Meyer's

Volksbibliothek.

Vierundachtzigster Band.

[Hermann Julius]

Meyer's

Volksbibliothek

für

Länder-, Völker-

und

Naturkunde.

Mit Kupfern und Karten.

Vierundachtzigster Band.

Mit der Ansicht von New-Orleans.

Hildburghausen:
Druck des Bibliographischen Instituts.

New-York:
Hermann J. Meyer.

Ueber die mittlere Höhe der Kontinente.

(Von Al. v. Humboldt.)

Wenn die absolute Erhebung der Berggipfel, d. i. der kulminirenden Punkte, welche sich über das Tiefland und dessen meist aufgerichtete Gesteinschichten zerstreut finden, im Ganzen dem Geologen weniger Interesse darbietet, als der Volksglaube es voraussetzt; so ist dies doch nicht der Fall mit den Bestimmungen des Volums der Gebirgsrücken und Bergketten, verglichen mit der Oberflächen-Ausdehnung der Tiefländer. Dieser Theil der Gebirgskunde, über welchen eine große Zahl von mir seit dem Jahre 1805 veröffentlichter senkrechter Durchschnitte ganzer Länder einiges Licht verbreitet haben, ist wenig bearbeitet, und doch nicht ohne Wichtigkeit für Untersuchungen aus der höheren Geodäsie und für die Ergründung der Konstitution des Erdsphäroids. Laplace hat in seiner Mécanique céleste gezeigt: „wie die Uebereinstimmungen der Resultate der Pendel-Versuche mit derjenigen Abplattung, welche aus der Messung der Erdgrade und den Ungleichheiten des Mondes sich ergibt, deutlichst beweist, daß die Oberfläche des Erdsphäroids, wenn sie ganz flüssig wäre, sehr nahe die des vollkommenen Gleichgewichts seyn würde. Daraus und aus dem Umstande,

daß das Meer große Festländer unbedeckt läßt, schließt man, daß es wenig tief seyn müsse; und daß seine mittlere Tiefe von derselben Ordnung sey als die mittlere Höhe der Kontinente und Inseln über seiner Oberfläche: eine Höhe, die nicht 1000 Meter (513 Toisen) übersteigt. Diese Höhe ist folglich ein kleiner Bruchtheil von dem, nicht über 20,000 Meter (10,261 Toisen) betragenden, Ueberschusse der halben Aequatorial- über die halbe Polar-Axe. Eben so wie hohe Berge einige Theile der Kontinente bedecken, kann es auch große Aushöhlungen in dem Becken der Meere geben; aber es ist zu glauben, daß ihre Tiefe geringer als die Erhebung der hohen Berge sey: indem der Schlamm der Flüsse und die Ueberreste der Seethiere, welche die Strömungen fortgeführt, mit der Zeit diese großen Höhlungen haben ausfüllen müssen". Dies sind die Worte des großen, mir so viele Jahre persönlich befreundeten Mathematikers..

Die mittlere Höhe der Kontinente und Inseln, welche, wie ich glaube zeigen zu können, bisher um Vieles zu groß angenommen worden ist, hängt weniger von kulminirenden Punkten, von den Pics oder domförmigen, mit ewigem Schnee bedeckten Gipfeln, welche die allgemeine Neugierde in so hohem Maße auf sich ziehn; als von der allgemeinen Gestaltung der Bodenfläche, von jenen sanftwelligen Hochebenen mit alternirenden Abhängen und Neigungs-Flächen ab, die durch ihre Ausdehnung und Masse auf die Lage der mittleren Oberfläche einwirken. Eine solche ist die Höhe der Ebene, welche durch den Schwerpunkt des Volums der Kontinente geht; einen Schwerpunkt, der sehr verschieden ist von dem Schwerpunkte der Masse, weil der sich über die Oberfläche der Meere erhebende Theil des Festen nicht von einer gleichartigen Dichte und Bildung ist. Die Geologie hat ihre numerischen Elemente wie alle Wissenschaften, welche die Gestaltung und Ausdehnung der Gebirgsketten und Wasserbecken, die Vertheilung der organischen Wesen, ja

die Ursachen behandeln, welche die Klimate, d. i. die Krümmungen der isothermen Linien, modificiren. Die exakten Wissenschaften sind nur in dem Maße fortgeschritten, als man endlich angefangen die Naturerscheinungen in ihrer Gesammtheit zu betrachten; und so allmählig aufgehört hat: hier den kulminirenden Punkten, die vereinzelt eine Linie hoher Gipfel bilden; dort den Temperatur-Extremen, welche das Thermometer einige Tage im Jahre erreicht, eine große Wichtigkeit beizulegen.

Wir besitzen für die britischen Inseln, für Deutschland, die Schweiz, Frankreich und Skandinavien Tausende geodätisch oder barometrisch gemessener Höhen; aber diese Höhen sind leider sehr ungleich vertheilt. Keine Arbeit ist in der Absicht unternommen, um vorzugsweise, für Frankreich und Deutschland, nach Quadratmeilen die Ausdehnung derjenigen Ebenen zu berechnen, die nicht viel 5—600 Fuß absoluter Höhe übersteigen; um die Punkte, deren Höhen-Koordinate man ergründen will, nach gleichen Abständen zu vertheilen, und sich so zu einem allgemeineren Resultat zu erheben: d. i. zu der Bestimmung des Schwerpunktes des Volums der Länder, welche in dem gegenwärtigen Zustande unseres Planeten höher als die Oberfläche des Oceans liegen. Immer war man vorzugsweise mit den Gebirgen, nicht mit dem Tieflande beschäftigt. Die Ebenen, welche sich zu beiden Seiten des Amazonenflusses bis zum Fuße der Cordillera de los Andes ausdehnen, würden wahrscheinlich kaum um 80 Toisen erhoben werden, wenn man die Masse der Kordilleren, welche zwar sehr hoch, aber stellenweise mauerartig schmal sind, gleichförmig auf Ebenen von 437,000 Quadrat-Seemeilen*) Oberfläche vertheilte, die beinahe um $^{2}/_{7}$ den Flächenraum von ganz Europa übertreffen.

---

*) Unter der Angabe von Quadrat-Seemeilen sind hier zu verstehen, wie in allen meinen französisch geschriebenen Werken: die Quadrate von französischen lieues marines, deren 20 auf

Die Erhöhung der Tiefländer Asiens, wenn man sie einem analogen Verfahren unterwürfe, würde zu gleicher Zeit abhangen von den ausgedehnten Plateaus des Gobi, Ost-Tibets und Ladaks; wie von den mächtigen Gebirgssystemen, welche in diesem Welttheil das Gerüst der Erdkugel südlich vom 44. Parallelkreis und östlich vom Meridian des Baikal-Sees bilden. Das gesammte asiatische Rußland hat eine Oberfläche, welche die von Frankreich um das 17fache übertrifft, und beinahe das 3fache von dem Flächenraume des Tieflandes (Savannen) zwischen den Alleghanies und den **Rocky Mountains***) ausmacht. Schätzt man, was nicht übertrieben erscheint, die sibirischen Ebenen, die nur eine mittlere Höhe von 240—260 Fuß über dem Meeresspiegel haben, auf 400,000 Quadrat-Seemeilen; und nimmt man für die mittlere Höhe des durch seine Ausdehnung so wichtigen Plateaus des Gobi, nach Analogie der von Fuß und Bunge durchreisten Theile zwischen Irkutsk, Ergi und Peking, höchstens 4000 Fuß (1285 Met.) an: so würden die 42,000 Quadrat-Seemeilen des Gobi-Plateaus, auf die sibirischen Niederungen vertheilt, diese nur um 70 Toisen erhöhen; die Wirkung auf den, zu 1,346,000 Quadrat-Seemeilen bestimmten Flä-

---

einen Aequatorial-Grad geben. Da derselbe Aequatorial-Grad bekanntlich 15 geographische Meilen zählt, so ist 1 **lieue marine carrée** = 0,5649 geographischen Quadratmeilen. Eine geographische Quadratmeile ist = 1,77 **lieue carrée marine.**

*) Ich habe an einem anderen Orte (**Relat. hist. lil.** S. 164 und 180) die Grundlagen dieser Vergleichungen angegeben. Folgendes sind die Hauptdata, auf Quadrat-Seemeilen gebracht: Frankreich mit Korsika 17,100, Deutschland 21,300, asiatisches Rußland 465,000 (die Oberfläche des russischen Reichs ist etwas größer als die Oberfläche des der Erde sichtbaren Theils des Mondes), Europa bis zum Ural 304 000, Vereinigte Staaten zwischen den Alleghanies und dem Mississippi 50,600, zwischen dem Mississippi und den **Rocky Mountains** 72,500; Angaben, die als Proportional-Zahlen hinlänglich genau sind.

chenraum von ganz Asien würde gar kaum 20 Toisen betragen. Der asiatische Kontinent ist von einer so mächtigen Größe, daß er, ob er gleich nicht den Aequator erreicht, doch an Flächeninhalt sowohl den des ganzen Neuen Kontinents, wie auch den von Europa und Afrika zusammengenommen übertrifft. Deshalb würde die Gesammtwirkung in Zunahme an Höhe oder kontinentaler Anschwellung, welche der Kaukasus, der Hindu-Kho und der Taurus, das den Ararat zwischen Erzerum und Tabriz umgebende Plateau, die Massenerhebung Persiens, der Ural und Altai durch Vertheilung hervorbringen könnten; wahrscheinlich noch nicht 18—19 Toisen erreichen.

Solche Resultate, auf eine kleine Anzahl zuverlässiger Data gegründet, gewähren allerdings nur Grenzzahlen; aber da ich geflissentlich immer sehr hohe Werthe, sowohl für den Kubikinhalt der Gebirgsketten und Hochebenen (Bodenanschwellungen, wie der Gobi), als für das Areal annehme, das beide bedecken: so glaube ich in dem numerischen Endresultat so gewagter Angaben mich eher der oberen Grenze, der des Maximums, als der unteren genähert zu haben. Allerdings sind die Bergketten des Himalaya und Kuen-lün, wie die Plateaus von 1800 Toisen Höhe, die den Zwischenraum zwischen diesen zwei Ketten von der großen Beugung des Flusses von Tibet (Yaru-Dzangbo-Tschu) bis zu dem Konvergenzpunkte beider Ketten in dem Knoten des Bolor und Thsungling bilden, diejenigen Erdstriche, welche die meiste Masse enthalten. Der, nicht, wie man lange gefabelt hat, mit einer Hochebene, sondern mit vielen schmalen Bergketten und Berggittern ausgefüllte Raum zwischen dem Himalaya und Kuen-lün umfaßt 5—7 Breitengrade; und doch kann die Wirkung dieser Anschwellung (wahrscheinlich der massenhaft größten der Erdoberfläche) auf ganz Asien wohl nicht auf mehr als 56 Toisen angeschlagen werden. Man ist, wenn man nicht neben den Verhältnissen der Höhe die des Areals scharf in's Auge faßt, verwundert, den Schwer-

punkt des Volums von Ländern, von denen ein Theil so weit über die jetzige Oberfläche der Meere erhoben ist, nicht mehr steigen zu sehen.

Wenn die niederen Ebenen in Asien nur das dritte Theil der gesammten Oberfläche dieses Kontinents bilden, so ist eine solche Erscheinung zusammenhangender, grasbewachsener Ebenen noch überraschender im Norden und Südosten des Neuen Kontinents. Von Labrador und Kanada bis zum mexikanischen Meerbusen bilden sie eine fast ununterbrochene Fläche. Die fruchtbare, vielbewohnte Mississippi-Niederung ist allerdings zweimal so hoch als die lombardische Niederung; doch wird ihre mittlere Bodenhöhe über dem Meeresspiegel von Nicollet nur zu 400 bis 600 Fuß geschätzt. Zwischen den Parallelkreisen von 47° und 48° findet sich zwar eine Anschwellung (die Missabey-Höhen), welche die Wasserscheide zwischen der Hudsonsbai und dem mexikanischen Meerbusen bildet; aber diese schmale Hügelkette erreicht kaum 1500 Fuß. In Südamerika hangen die Pampas von Buenos Ayres durch die Llanos des Chaco und des Rio Meta mit den Ebenen (Llanos) von Venezuela zusammen. Die nördlichsten und südlichsten dieser Ebenen sind mit geselligen Gräsern und Kräutern aus der Gruppe der Leguminosen bedeckt, während die Mitte, welche das Bette des Amazonenstromes bezeichnet, mit undurchdringlicher Waldung überzogen ist. Durch die Richtung, welche die Ebenen (Savannes, Prairies, Llanos, Pampas) des Neuen Kontinents von Norden nach Süden nehmen, von den Mündungen des Kupferminen- und Mackenzieflusses bis zu dem Archipel des Feuerlandes, ist die merkwürdige Erscheinung verwirklicht, daß sie in der mittleren Gegend Palmen und Bambusaceen (schon in der Louisiana die hoch anstrebenden Grasgattungen Ludolfia und Miegia) nähren, und in den Extremen mit Schnee und Eis bedeckt sind. Es sind 580 lieues marines oder 435 geographische Meilen in gerader Linie von Macapa am Ausfluß des Amazonenstroms bis

zum östlichen Abfall der Cordillera de los Andes, genau unter dem Aequator. In diesem ganzen Raume haben die Ebenen ein so sanftes Ansteigen (unter einem Winkel von 25 Sekunden), daß ich in der Provinz Jaen de Bracamoros die Ebenen des Amazonenflusses bei Chamaya nur 225 Toisen (438 Metres), bei Tomependa nur 207 Toisen (403 Metres) erhaben über den Spiegel des Oceans gefunden habe; und doch nenne ich hier zwei dem Ostabfalle der Andeskette am nächsten liegende Punkte. Unter dem Parallelkreise von 5° Süd, von Jaen de Bracamoros bis zum Vorgebirge von San Roque in der brasilianischen Provinz Rio Grande do Norte, bietet Amerika in seiner größten Ausdehnungsbreite eine Ebene von 880 lieues (660 geographische Meilen) Länge von Osten nach Westen, und einen Abfall von nur 1,41 Fuß auf die französische Seemeile, oder 1,88 Fuß auf die geographische Meile dar.

Ich habe diese allgemeinen Betrachtungen, durch einzelne Beispiele erläutert, voranschicken wollen, um nun für jede große Kontinental-Masse abgesondert die Wahrscheinlichkeit der mittleren Höhen-Bestimmungen zu rechtfertigen, bei denen ich stehen bleibe und die um $^2/_3$ von der Laplacischen Angabe verschieden sind. Bei dem jetzigen Zustande der vorhandenen Materialien schien es mir am rathsamsten zu seyn eine Bergkette als ein dreiseitiges Prisma zu betrachten, dessen als Grundfläche dienende Seitenflächen die Area ist, welche die ganze Kette einnimmt oder gleichsam bedeckt. Die dritte Kante des Prismas ist über diese Seitenfläche um eine Größe erhoben, die ich nach der mittleren Höhe der Uebergänge über den Gebirgskamm (der Bergpässe und der Plateaus über der Meeresfläche) bestimme, welche die verschiedenen Glieder der Kette trennen. Die Operation der Schätzung ist also diese: es werden zuerst die Massen betrachtet, welche vermöge ihrer stetigen Fortsetzung (Kontinuität) als Ketten oder Hochebenen sich in bestimmte Grenzen einschließen lassen; und

die Wirkung berechnet, welche jene Massen auf das ganze Areal des Landes ausüben können: d. h. es wird die Zahl der Toisen oder Fuße gesucht, um welche die Oberfläche erhöht (gehoben) werden würde, wenn man das Volum der Ketten oder der Plateaus auf die Niederungen gleichmäßig vertheilte. Da nun aber die letzteren schon eine gewisse Erhebung über die Meeresfläche haben, so muß man nachträglich auch ihre Rückwirkung auf die Area oder Grundfläche der Bergketten und Hochebenen angeben. Diese Wirkung, aus deren Vernachlässigung eine Verkleinerung des Resultats der mittleren Kontinental-Höhe entstehen würde, ist gewöhnlich sehr unbedeutend; sie ist eine kleine Berichtigung, die man bei der Erhebung der primitiven Höhe unmittelbar anbringt. Wenn die Ketten (die Pyrenäen, die Alpen-Systeme, der Hindu-Kho) wie liegende dreiseitige Prismen berechnet werden; so sind dagegen die Plateaus (der Gobi, das westliche Persien, das von den Bergketten des Himalaya und Kuen-lün begrenzte Tibet) wie aufrecht stehende Prismen betrachtet worden, ohne Beachtung der Seiten-Abfälle gegen die Ränder der Plateaus. Nach der Bestimmung der Gebirgsketten und der Hochebenen, welche eine Einschließung in hinreichend bestimmte Grenzen zulassen, bleiben bedeutende Flächenräume übrig, die weder Ebenen, noch fortlaufende Höhenzüge sind. Die Wirkung solcher wellenförmigen Bodengestaltung, dieser sich in die Gebirgsländer hineinziehenden Niederungen, ist schwierig zu schätzen. Kommt es jedoch bloß darauf an Grenzzahlen (nombres limites), das wahrscheinliche Maximum des Total-Effekts, zu bestimmen; so können einfache Induktionen, auf die Analogie direkter geodätischer oder barometrischer Messungen gegründet, einigermaßen zum Anhalt dienen.

Ich habe geglaubt, daß eine Arbeit dieser Art bei dem Leser nur in so weit eine eigne Ueberzeugung erwirken könne, als man ihn in den Stand setzt den Werth einzelner Angaben zu beurtheilen. Ich biete hier einen

ersten Versuch dar; die Vervollständigung wird erfolgen, wenn unsre hypsometrischen Kenntnisse an Ausdehnung und Bestimmtheit allmählig gewinnen werden. Der große Mathematiker, dessen Aufmunterung so mächtig auf meine Forschungen in der allgemeinen Naturlehre eingewirkt, hat, wie im Eingange dieser Abhandlung bereits bemerkt worden ist, die mittlere Höhe der Kontinente zu 1000 Metern (3078 Fuß) angenommen. Er hat wahrscheinlich, Kammhöhe und Berggipfel verwechselnd, die mittlere Höhe der Gebirge und ihre Masse (den Raum, welchen sie ausfüllen) überschätzt. Es kommt hier darauf an, nach der Gesammtheit der in dieser Abhandlung dargebotenen Kombinationen zu untersuchen, ob das wahrscheinlichere Resultat die äußerste Grenze von 300 Metern (924 Fuß) überschreitet.

I. Europa.

Ehe wir eine Bestimmung für das gesammte Europa wagen, müssen wir einen Blick auf das Areal von Frankreich allein (17,100 Quadrat-Seemeilen) werfen. Die Pyrenäen nehmen nach den genauen Untersuchungen des schweizerischen Berghauptmanns von Charpentier 768 solcher Quadrat-Seemeilen (430 geogr. Quadratmeilen) ein. Obgleich die mittlere Höhe des Kammes der Pyrenäen 1250 Toisen (2437 Meter) beträgt, so werde ich doch, nach dem Rathe des kompetentesten Richters in dieser lokalen geognostischen Angelegenheit, Elie de Beaumont, bei 800 Toisen (1560 Metern) Höhe stehen bleiben, wegen der Aushöhlungen des Prismas, welche lange und sehr tiefe Querthäler verursachen. Die Masse der Pyrenäen-Kette, wenn man sie auf die Oberfläche des ganzen Frankreichs vertheilte, würde diese um 18 Toisen (35 Meter) erhöhen. Nach der Meinung des berühmten Geologen, den ich eben genannt, muß die

vereinigte Wirkung der französischen Alpen, des französischen Jura und der Vogesen die der Pyrenäen um die Höhe einiger Toisen übersteigen; die Wirkung der Plateaus des Limousin, der Auvergne, der Cevennen, des Aveiron, Forez, Morvan und der Côte d'Or muß wenigstens der der Pyrenäen gleichkommen. Vielleicht ein Sechstel oder ein Achtel der Oberfläche von Frankreich ist mit Plateaus (abwechselnden Boden=Anschwellungen) von 3—400 Toisen Erhebung bedeckt. Sie werden von sehr engen Thälern durchschnitten. Man würde nur in den Hauptthälern, und ziemlich weit von ihrem Ursprung, Punkte finden, die weniger als 140 Toisen erhöht wären. Lyon, im Niveau der Rhone, hat allerdings nur 83 Toisen Höhe; aber die Ebenen der Bresse betragen über 150 Toisen. Die Gesammtheit dieser kubischen Massen=Bestimmung macht es wahrscheinlich, daß, wenn man für die primitive Höhe der Ebenen 80 Toisen (156 Meter) annimmt, man für den Schwerpunkt des Volums von Frankreich 136—140 Toisen (265—273 Meter) über den jetzigen Spiegel des Oceans erhalten wird. Diese Verhältnisse zeigen sich noch auffallender, wenn man von einem einzelnen Lande, wie Frankreich, zu dem ganzen Kontinent übergeht. Europa, im Osten durch die Ural=Kette begrenzt, hat 304,000 Quadrat=Seemeilen (170,240 geogr. Quadrat=Meilen). Die Wirkung der Pyrenäen=Kette würde auf Europa kaum 6 Fuß Erhöhung betragen. Die Alpen haben im Meridian des comer Sees und von Bassano 36—40 Seemeilen Breite, an anderen Punkten der Bergkette erreicht ihre Breite kaum 15 dieser Meilen. Nimmt man nun die Grundfläche des ganzen Alpen=Systems, der westlichen (grajischen, kottischen und Meer=Alpen), die fast von Nord nach Süd gerichtet sind, und der östlichen (trientiner, karnischen und julischen), zu 2700 Quadrat=Seemeilen an; und setzt man, wegen der Quer= und Längenthäler, bloß 800 Toisen mittlerer Höhe, so findet man als Effekt der Alpen 3t,5.

Um zwei benachbarte Länder, Frankreich und Deutschland, unter dem Gesichtspunkt der stereometrischen Geognosie vergleichen zu können, beginne ich mit einem kleinen Raume, Thüringen, das mit dem Harz genauer als irgend ein anderer Theil unseres Vaterlandes untersucht worden ist; und schreite dann zu einer allgemeinen Uebersicht des Areals von Deutschland. Ein vortrefflicher Beobachter, Herr von Hoff, hat auf einer Oberfläche von nahe 400 Quadrat=Seemeilen die Höhe von 1076 Punkten bestimmt, und in dieser, größtentheils gebirgigen Gegend von Thüringen nur 166 Toisen (323 Meter) für die Erhebung des Schwerpunkts von dem Volum der über dem jetzigen Niveau der Ostsee gelegenen Länder gefunden (Höhen=Messungen in und um Thüringen, gesammelt von K. E. A. v. Hoff, 1833, S. 118). Sein barometrisches Nivellement war durch die Sternwarte auf dem Seeberg, durch den Inselsberg, Brocken und die Station des Hohen=Hagen mit den trigonometrischen Operationen von Gauß und Encke verbunden worden. Da in dieser interessanten Arbeit jede Quadrat=Seemeile $2^7/_{10}$ gemessene Höhen darbot und diese Messungen ziemlich gleichmäßig vertheilt sind, so hatte ich, seit meiner Herausgabe von Länder=Profilen mit diesem Gegenstande beschäftigt, Herrn von Hoff aufgefordert die Bestimmung der mittleren Höhe des durchforschten Landes zu versuchen. Das einzelne Resultat von Thüringen, eine mittlere Höhe von 166 Toisen (996 Fuß), übersteigt das allgemeine Resultat, an welches ich mich für alle Kontinente halte, nur um 8 Toisen (48 Fuß). Die den Messungen des Herrn von Hoff unterworfene Gegend umfaßt die Bergkette des thüringer Waldes, dessen Kammhöhe 350 Toisen beträgt. Der Boden des tiefsten Thales (des der Unstrut) liegt 60—100 Toisen über dem Spiegel der Ostsee (Jena 67t, Weimar 108t, Gotha 158t). Sieben Profile stellen die Boden=Gestaltung dieser merkwürdigen Gegend dar, in welcher sich der große Beerberg zu 510 Toi=

sen (3064 Fuß), der Inselsberg zu 476 Toisen (2856 Fuß) erheben.

Mit dieser, sehr im Einzelnen durchforschten Gegend Thüringens wollen wir nun im südlichen Deutschland zwischen den Alpen und der Donau die große bayerisch-schwäbische Hochebene, wie die mittlere Höhe der Bodenfläche der inneren Schweiz zwischen dem genfer und konstanzer See vergleichen. Die Resultate über die mittlere Höhe beider Hochebenen verdanke ich den freundschaftlichen Mittheilungen zweier ebenso unermüdet thätiger als kenntnißvoller Naturforscher, Herrmann und Adolph Schlagintweit.

Für die Grenzen der bayerisch-schwäbischen Hochebene setzen wir im Norden den Lauf der Donau; gegen Osten die Salzach und den Lauf des Inns unter ihrem Zusammenfluß; gegen Süden den Chiemsee bei Rosenheim, den Staffelsee bei Murnau und den Bodensee; gegen Westen die rauhe Alp und Ulm (1455 Fuß). Flächeninhalt etwas über 200 geographische Quadratmeilen; mittlere Höhe des Hochlandes nach sorgfältiger Zusammenstellung der gemessenen Punkte: 1350 Fuß (ohngefähr 220 Fuß weniger als die Höhe von München).

Den niederen Theil der Schweiz, ein meist bergloses, von Südwest gegen Nordost hingestrecktes, Hochland bildend, zwischen den Alpen und dem Jura, denken wir uns begrenzt gegen Westen von dem genfer (1154 Fuß) und neufchateller (1339 Fuß) See, und der Aar bis zu ihrem Einflusse in den Rhein; gegen Osten durch eine Linie, die man führt durch Vevay, Freiburg (1653 Fuß), den thuner (1713 Fuß), zuger, zürcher (1258 Fuß) und Bodensee (1225 Fuß). Messungen geben für die mittlere Höhe der schweizer ebenen Gegend 1380 Fuß: sehr wenig verschieden von der bayerisch-schwäbischen Hochebene. Zieglers treffliche Sammlung absoluter Höhen der Schweiz (1853) enthält an 14,000 Bestimmungen.

Von der hypsometrischen Betrachtung kleiner Regio-

nen gehen wir nun auf das Ganze über. Als die Massen-Erhebungs-Karte Deutschlands, die mühevolle Arbeit des Lieutenants und Ingenieur-Geographen Wolff, erschien, forderte ich diesen ausgezeichneten Mann auf, zur Erweiterung meiner Arbeit über die mittlere Höhe der Kontinente die Konstruktion seiner mit so vielem Fleiße ausgearbeiteten Karte zu benutzen, um die mittlere Boden-Erhebung Deutschlands nach den von ihm gesammelten Materialien so vieler tausend Höhen genau zu berechnen. Herr Wolff hat zu dem Zweck seine Karte in kleine Quadrate von 25 Quadratmeilen Flächeninhalt getheilt, für jedes derselben in den 6 Blättern der Höhen-Uebersichts-Karte die mittlere Erhebung gesucht, und dann für drei, von Osten nach Westen gerichtete, Streifen oder Abtheilungen allgemeine hypsometrische Resultate ermittelt. Die erste oder nördliche Abtheilung erstreckt sich von den Küsten der Ost- und Nordsee bis zum Parallel von Breslau, Leipzig, Kassel und Elberfeld (Br. 54° 7′ — 51° 20′); die zweite oder mittlere Abtheilung von dem ebengenannten Parallel ($51^{0 1}/_{3}$) bis zu dem von 48°: dem Parallel von Wien, Schaffhausen, Freiburg im Breisgau; die dritte oder südliche Abtheilung, die deutsche, nicht die schweizer, Alpenregion umfassend, vom 48.° bis 45.° $^{4}/_{5}$ Br. Es sind so 13,257 geogr. Quadratmeilen gründlich untersucht worden. Eine sorgfältige Berechnung ist von Herrn Wolff nach mehreren Methoden geführt worden; die letzte, deren Resultate hier gegeben werden, nach der von meinem theuren, vieljährigen Freunde, dem General Baeyer, dem Mitarbeiter Bessels in der ostpreußischen Gradmessung, mitgetheilten Formel.*) Seyen h′, h″, h‴ . . . . . die mittle-

*) Wenn man einen Punkt der Meeresküste mit einem Höhenpunkte durch eine gerade Linie verbindet, so entsteht ein rechtwinkliges Profil-Dreieck. Die halbe Höhe desselben gibt ein Rekt-

ren Höhen (Kammhöhen); f^1, f^2, f^3 .... die Grundflächen, d. i. der Flächeninhalt der Landstriche oder Zonen; und x die für alle Grundflächen gesuchte mittlere Höhe der gleichmäßig ausgebreiteten Masse: so ist:

$$x = \frac{h' f' + h'' f^2 + h''' f^3 + \ldots}{2(f^1 + f^2 + f^3 + \ldots)}$$

Die Resultate der Rechnung des Lieutenant Wolff sind folgende gewesen:

Landstriche	Flächeninhalt in geograph. Quadr.=Meilen	Mittlere Höhen (Kammhöhen) in par. Fuß	Geographische Kubikmeilen
I. Abth., nördliche	4821	597	63.624
II. Abth., mittlere	5235	1743	201,917
III. Abth., südliche	3219	5151	372,518

Hieraus ergibt sich für die Abtheilungen II und III, welche nicht an die Küste stoßen, als unterer Grenzwerth, wenn man ihre niedrigsten Punkte (wo die Profil=Dreiecke anfangen) in das Niveau des Meeres an der Küste legt, als mittlere Höhe der Bodenfläche:

Abth. I	299 par. Fuß	oder	49,8 Toisen
Abth. II	872 = =	=	145,3 =
Abth. III....	2576 = =	=	429,3 =

Mittlere Höhe von ganz Deutschland, ohne die Schweiz, nach dieser Verfahrungsart: 1076 par. Fuß oder 179,3 Toisen. Geht man aber bei den erwähnten Abtheilungen von der mittleren Höhe der Bodenfläche in den vorliegen=

---

angel von gleichem Inhalt. Konstruirt man in gleicher Weise für alle Höhenpunkte die zugehörigen Profil=Dreiecke, verwandelt dieselben in Rektangel und sucht die mittlere Höhe derselben; so erhält man die im Text gegebene Formel, in welcher f die Summe aller Profile oder für rechtwinklige Prismen die der Grundflächen ist, und die gegebenen Höhen, h, in diesem Sinne als Kammhöhen angesehen werden.

den Stufen (Terrassen) aus, so erhält man für Abtheilung II und III als höhere Grenzwerthe:

Abth. I	299	par. Fuß	oder	49,8	Toisen	(wie früher)
Abth. II	1021	=	=	170,2	=	
Abth. III	3086	=	=	514,5	=	

Mittlere Höhe nach dieser Verfahrungsart: 1259 par. Fuß oder 209,8 Toisen.

Zwischen diesen Grenzen von 179 und 210 Toisen (349 und 409 Metern) fällt also sehr wahrscheinlich die mittlere Höhe von Deutschland ohne die Schweiz. Durch Verbindung beider Resultate findet man demnach:

Abth. I.	299	par. Fuß	oder	49,8	Toisen
Abth. II.	946	=	=	157,7	=
Abth. III.	2831	=	=	471,9	=

für ganz Deutschland: 1168 par. Fuß oder 194,7 Toisen. Die beiden Grenzwerthe oscilliren also im Mittei um $^1/_{12}$. Die mittlere Höhe von Deutschland ist also um 55 Toisen (etwas mehr denn $^1/_3$) größer als die von Frankreich gefunden worden: was nach der Mächtigkeit der tyroler, salzburger, steirischen, karnischen und krainischen Alpen, wie durch die Verbreitung vieler abgesonderter Gebirgsgruppen bis gegen die nördliche Zone hin wohl zu vermuthen war.

Da ich mich schon am Ende des vorigen Jahrhunderts mit Höhenmessungen in Spanien auf den Wegen von Barcelona, Montserrat, Valencia, den Llanos de Almanza, Madrid, Escurial, Astorga nach Coruña beschäftigte, auch zwei Profile des ganzen Landes mit Orientirung der partiellen vertikalen Projektionsflächen herausgab; so wagte ich die mittlere Höhe der Halbinsel auf 585 Meter (1806 Fuß) zu schätzen. Ein halbes Jahrhundert später, da ein geistreicher Geologe, Herr de Verneuil, in diesem Jahre alle neueren hypsometrischen Angaben hat sammeln können, wird diese mittlere Höhe 711 Meter (2190 Fuß), also noch $^1/_7$ größer, gefunden. Die

Resultate, welche drei aneinander grenzende Länder gewähren, sind auf den ersten Anblick sehr auffallend:

mittlere Höhe von Deutschland. 379 Meter (1168 Fuß)
Frankreich. . 269 = (828 =)
Spanien. . . 711 = (2190 =)

Die Vergleichung lehrt am augenscheinlichsten, wie eine große kontinuirliche Hochebene mehr auf die mittlere Höhe eines ausgedehnten Erdstriches wirkt als kolossale, schneebedeckte, immer schmale, mauerartig sich erhebende Gebirgsketten. Von der iberischen Halbinsel ist vom Meere fast alles verschlungen, was nicht zur Hochebene gehörte; daher die Aehnlichkeit meiner Profile von Alt- und Neu-Spanien; Aehnlichkeit der Ländergestaltung, nicht der absoluten Höhen. Deutschland hat, trotz seines südlichen Alpengebirges, gegen Norden über 4800 geographische Quadratmeilen, $^1/_3$ des ganzen Areals, von Ebenen bedeckt, die im Mittel kaum 300 Fuß über dem Meere erhoben liegen. Für Spanien können wir folgende Punkte angeben, welche den Charakter der inneren Bodenfläche bezeichnen: Madrid 635 Meter (1955 Fuß), Ocaña 704 Meter (2166 Fuß), Valladolid 682 Meter (2199 Fuß), Burgos 880 Meter (2608 Fuß), Astorga 727 Meter (2237 Fuß), Zamora 575 Meter (1769 Fuß), Guadalaxara 666 Meter (2049 Fuß), Aranjuez am Tajo 474 Meter (1458 Fuß), Miranda del Ebro 460 Meter (1416 Fuß).

Nimmt man für das Plateau der iberischen Halbinsel (Höhe 300 — 330 Toisen, Oberfläche 13,800 Quadrat-Seemeilen) eine Wirkung auf das generelle Resultat von 12 Toisen; für die Gebirge Skandinaviens, des nördlichen Deutschlands, der Karpathen und Apenninen, die in den Abruzzen (Grand Sasso und Monte Velino) so hoch ansteigen, wenigstens den 5fachen Effekt der Alpen an: so wird man für ganz Europa 105 Toisen oder 205 Meter erhalten, indem man 65 Toisen primitiver Höhe für die 158,000 Quadrat-Seemeilen (88,480 geographische Quadrat-Meilen) baltischer, sarmatischer und russi-

scher Ebenen*), so wie etwas mehr für die Niederungen von Frankreich, England und Ungarn ansetzt.

II. Südamerika.

Da die orographische Gestaltung beider Theile des Neuen Kontinents sehr einfach ist, so werden auch die numerischen Data etwas zuverlässiger ausfallen. Südamerika hat 571,000 Quadrat = Seemeilen. Die Andeskette, sorgfältig berechnet von der Magellans=Straße bis zum Isthmus von Panama, hat eine Grundfläche von ohngefähr 59,000 Quadrat=Seemeilen. Sie senkt sich oft so bedeutend, daß sie auf lange Strecken ihres Laufs nicht in die ewige Schneegrenze eintritt; sie wird oft durch tief eingeschnittene Längenthäler in zwei oder drei Ketten (Cordilleras) getheilt. Solche Thäler, deren Boden nicht immer eine beträchtliche Erhebung erreicht, verleihen auf unseren Karten den Kordilleren einen täuschenden Anblick von Masse

*) Berlin 16t,4; Pinsk 68t, Moskau 47t; Perm 58t, Kasan 9t über dem Spiegel der Ostsee. Wenn man dem so unbestimmten Ausdruck Tiefland Europa's die bestimmtere Bedeutung zusammenhangender Bodenflächen geben will, die unter 6 — 700 Fuß über dem Meere liegen, so scheint das Verhältniß des Hochlandes zum Tieflande unseres Kontinents nach neuen Untersuchungen wohl dem von 40,000 zu 130,000 geograpbischen Quadratmeilen nahe zu kommen. Eigentliche ganz söhlige, hügellose, horizontbildende Ebenen von großer Ausdehnung, das Wort in dem Sinne genommen, wie Llanos und Pampas in Südamerika, habe ich in Europa nur in Ungarn gesehen. Die baltischen Heideländer, Ericeta, sind damit nicht zu vergleichen; auch im Ganzen nicht die sibirischen Steppen, die ich zwischen dem Irtysch und Obi, oder am Ischim, dem Jaik und dem kaspischen Meere gesehen; sie sind wellenförmig und hügelig. Den Llanos von Venezuela schien mir am ähnlichsten ein Theil der Khirgisen = Steppe der großen Horde südlich von Ust=Kamenogorsk und Semipalatinsk.

und Größe. Obgleich der mittlere Kamm der Andes, bestimmt durch die Päſſe von geringſter Höhe, nicht volle 1850 Toiſen erreicht, ſo wird es doch rathſam ſeyn für die Berechnung des ganzen liegenden dreiſeitigen Prismas aus den ſchon mehrmals angegebenen Gründen nur eine mittlere Höhe von 1250 Toiſen anzuwenden. Effekt der Anden auf ganz Südamerika: 64ᵗ,6. Der Effekt auf die Ebenen allein, die ſich im Oſten der Andes ausbreiten (424,600 Quadrat-Seemeilen), nämlich: die Ebenen des Amazonenfluſſes (260,400 Quadrat-Seemeilen), die Pampas des Rio de la Plata und Patagoniens (135,200 Quadrat-Seemeilen), des unteren Orinoco, des Meta und Guaviare (29,000 Quadrat-Seemeilen; würde 81ᵗ,2 betragen. Es könnte Anfangs Verwunderung erregen, wie eine Bergkette, die von der Magellans-Straße bis zu dem Punkte, wo ſie ſich an die Küſtenkette von Venezuela anſchließt, ohne kleine Krümmungen zu rechnen, 1460 Seemeilen Länge hat, eine Grundfläche von 59,000 Quadrat-Seemeilen darbieten könne. Eine ſolche Grundfläche würde der Geſammtheit der Kordilleren eine mittlere Breite von 40,4 Seemeilen geben, wenn da, wo nur zwei parallele Ketten mit einer zwiſchenliegenden Plateau-Erhöhung vorhanden ſind, wie z. B. zwiſchen den Knoten von Loxa und los Paſtos, die Breite des ganzen Reliefs gewöhnlich nicht 10 bis 14 Seemeilen überſteigt. Wenn man aber aufmerkſamer die Karte unterſucht, die ich von dem ganzen Laufe der Kordilleren entworfen habe; ſo wird man die Aufmerkſamkeit heften auf die verſchiedenen Anſchwellungen und Ausweitungen der Bergketten, welche gleichſam gewaltige Strebepfeiler bilden: z. B. die Vorberge von Cordova, Salta und Jujuy (16,000 Quadrat-Seemeilen) öſtlich und nordöſtlich von Mendoza; die Ausweitung zwiſchen Potoſi, dem Vorberge von Cochabamba und dem Knoten des Cuzco, ein Plateau von 14,800 Quadrat-Seemeilen, welches den See von Titicaca mit einſchließt; die Hochebenen von Pasco und Huanuco, wo die Anden

sich in drei Aeste verzweigen; den breiten Bergknoten zwischen Caramarca und Loxa; die Anschwellung in der Provinz de los Pastos und von da bis Timana und Popayan; die Plateaus zwischen den drei so stark divergirenden Ketten von den Quellen des Cauca und Magdalenstroms an bis Santa Rosa und Pamplona; ferner die mächtige Erhebung (von mehr als 5000 Quadrat-Seemeilen), die einen großen Theil von Neu-Granada oder Cundinamarca umfaßt; endlich die Anschwellung zwischen der Sierra Nevada von Merida und la Grita. Verminderte man die Grundfläche der Anden um beinahe ein Viertel, so würde, wenn man nur eine Area von 45,000 Quadrat-Seemeilen annimmt, die Wirkung der Anden auf das gesammte Südamerika sich doch erst um 15 Toisen (90 Fuß) vermindern: die Wirkung würde sich auf 49t,6 (297) Fuß) reduciren. Setzt man nun für die kleinen Berg-Gruppirungen im Osten *) der Kordilleren: die Küstenkette von Venezuela,

---

*) Wenn man die kleineren Bergsysteme im Osten der Andeskette in beiden Theilen von Amerika mit einem Blicke umfaßt, so findet man eine merkwürdige Uebereinstimmung in den Höhen-Verhältnissen:

Oestliche Bergsysteme:	Höchste Gipfel:
Brasilien	Itacolumi 5400 Fuß (südl. Breite 20°½)
Parime-Gebirge	Duida 7860 Fuß (nördl. Br. 3°¼)
Küstenkette von Venezuela . . .	Silla de Caracas 8100 Fuß (nördl. Br. 10°⅓)
Antillen	Blaue Berge (Jamaika) 6828 Fuß (nördl. Br. 18°⅕)
Alleghanies	Mount Washington 5848 Fuß (nördl. Br. 44°¼)

Alle Kulminationspunkte liegen zwischen 1000 und 1300 Toisen Höhe. Kein Gipfel östlich von den Kordilleren von Chili, Peru, Neu-Granada, Mexiko und den Rocky Mountains erreicht die ewige Schneegrenze; ja außer den Alleghanies fällt nicht einmal Schnee sporadisch in einer der genannten östlichen Gruppen. Alle hohen Gipfel zwischen 9000 und 22,000 Fuß gehören dem west-

die Parime am oberen Orinoco und Brasilien, 12 Toisen; so erhält man, wenn man 100 Toisen für die ursprüngliche mittlere Höhe der Tiefländer annimmt, für die Höhe des Schwerpunkts des Volums von Südamerika 177 Toisen (1062 Fuß) über dem jetzigen Spiegel des Oceans.

Die Oberfläche der Basis des ganzen Gebirgslandes der Andes, der Küstenkette von Venezuela, der Plateaus von Brasilien und der Parime am oberen Orinoco beträgt ohngefähr 92,000 Quadrat-Seemeilen. Die Rückwirkung der ebenen Gegenden auf die gebirgige Oberfläche (die Niederungen überhaupt als Plateaus von einer bestimmten Höhe über dem Wasserspiegel betrachtet) bietet eine Korrektion von nur 19 Toisen dar, welche abzuziehen ist von der als primitiv angenommenen Höhe. Dies ist die Berichtigung, von der ich im Anfang dieser Abhandlung gesprochen habe, und die für Europa kaum einige Toisen betragen würde. Die Ebenen von Südamerika steigen in der südlichen Hemisphäre vom atlantischen Ocean gegen Westen so langsam an, daß da, wo sie sich bei Tomependa (Br. 5° 31′) in der Provinz Jaen de Bracamoros an den östlichen Abfall der Anden anlegen, ihre senkrechte Höhe erst 207 Toisen (1242′) beträgt.

III. Nordamerika.

Der Flächenraum, von der Landenge Panama bis zur Barrow-Straße beträgt ohngefähr 607,000 Quadrat-See-

---

lichen Theils des Neuen Kontinents. In Europa, wo der Kulminationspunkt des ganzen Welttheils nur 14,809 Fuß erreicht, sind Höhen von 9000 und 11,000 Fuß noch in großer Entfernung von dem Alpen-System zu finden im südlichen Spanien, in Sicilien, in Griechenland und in den Apenninen. Ganz im Gegensatz mit dem Neuen Kontinent sind in Europa sehr beträchtliche Hebungen fern von der Hauptkette erschienen. Auch sind in Europa (wie in Amerika) die allerhöchsten Gipfel nicht trachytisch.

meilen: von denen zwischen den Alleghanies und dem Felsen=Gebirge (**Rocky Mountains**), wie in den englischen Besitzungen von Kanada und Neu=Wales, in Labrador und den nördlichen Indianer=Ländern 328,000 aus fast ununterbrochen fortlaufenden Ebenen und Savannen bestehen. Auf die Niederungen wirken in den uns hier beschäftigenden Arten hypsometrischer Berechnung ein: a) die Hochebenen und der gebirgige Theil von Mexiko und Guatemala; b) die **Rocky Mountains**, die mächtige Fortsetzung der **Sierra de las Grullas** von Neu=Mexiko; c) die lange, aber niedrige Bergkette der Alleghanies. Der Flächenraum von Mexiko und Guatemala vereint beträgt 93,000 Quadrat=Seemeilen, wovon die Basis des gebirgigen Theils 42,000, mit den **Rocky Mountains** 48,000 Quadrat=Seemeilen ausmacht. Die nordmexikanische Andeskette senkt sich von den Parallelen des 18. und 19. Grades, d. i. von der Gruppe des Vulkans von Orizaba (16,302 Fuß) und des Popocatepetl (16,626 Fuß), bis Santa Fé und Taos in **Nuevo Mexico** so herab, daß sie in diesem Zwischenraume nirgends in die, sich doch ebenfalls gegen Norden so schnell erniedrigende Schneegrenze reicht. Auf den Expeditionen von 1842 und 1844 hat der kühne und verdienstvolle Fremont in der Gruppe der Windfluß=Berge (**Wind-River Mountains**) unter 43° 10′ Breite einen Gipfel von 12,730 Fuß erstiegen, den Colonel Abert auf seiner großen Karte **Fremont's Peak** nennt. Fremonts Untersuchungen und Messungen umfassen den ungeheuren Länderstrich von der Mündung des Kanzas=River in den Missouri bis zu den Wasserfällen des Columbia und den Missionen Santa Barbara und **Pueblo de los Angeles** in Ober=Kalifornien: einen Längen=Unterschied von 28° (an 340 geographische Meilen) zwischen den Parallelen von 34° und 45°. Vierhundert Punkte sind durch Barometer=Höhen hypsometrisch und größtentheils auch astronomisch bestimmt worden: so daß eine Länderstrecke, welche mit den Krümmungen des Weges an 900 geographische Meilen betrug, von der Mün=

dung des Kanzas-Flusses bis zum Fort Vancouver und zu den Küsten der Südsee (fast 180 Meilen mehr als die Entfernung von Madrid bis Tobolsk), in einem Höhen-Profile über der Meeresfläche hat dargestellt werden können. Unter den mittleren Breiten von 37°—43° bieten die **Rocky Mountains**, außer großen Schneegipfeln, welche mit der Höhe des Pics von Teneriffa zu vergleichen sind, Hochebenen in einer Ausdehnung dar, wie man sie sonst kaum auf der Erde findet. Sie übertreffen in der Richtung von Osten nach Westen die mexikanischen tropischen Hochebenen, die ich gemessen und abgebildet, fast um das Doppelte. Von dem Gebirgsstock, welcher etwas westlich vom Fort Laramie anhebt, bis jenseits der **Wahsatch-Mountains** erhebt sich ununterbrochen eine Anschwellung des Bodens von 5—7000 Fuß über der Meeresfläche. Dieser Raum, **the Great Basin**, eine Art von breitem Längenthale, zwischen den **Rocky Mountains** und der westlichen Schneekette der Küste von Kalifornien, ist voller Salzseen: deren größter, ehemals von mir als **Laguna de Timpanogos** auf meiner großen mexikanischen Karte angegeben, 3940 Fuß Höhe hat.

Als Bergketten berechnet, deren mittlere Höhe zu 800 Toisen angenommen werden kann, würde der Effekt von Mexiko, Guatemala und den **Rocky Mountains** nur 31 Toisen betragen; wenn man aber die große Breite der mexikanischen Plateaus betrachtet, wie sie in den Durchschnitten meines Atlas von Mexiko abgebildet sind, so ist man geneigt diese Wirkung mindestens um ein Drittel zu erhöhen und sie zu 42 Toisen anzusetzen. Die Alleghanies oder das apallachische Gebirge, in parallele Ketten von silurischer, devonischer und Kohlenkalk-Formation getheilt (Grundfläche 2700 Quadrat-Seemeilen, mittlere Höhe 2400 Fuß), geben vielleicht kaum die Vermehrung von Einer Toise. Die primitive Höhe der Niederungen wird 74 Toisen betragen, nachdem man die kleine Berichtigung der Rückwirkung der Ebenen auf die Basis der

Gebirgsländer angebracht hat. Es würde daraus die mittlere Höhe Nordamerika's als zu 117 Toisen oder 228 Metern hervorgehen. Südamerika hatte uns 177 Toisen gegeben; da die Oberflächen beider Amerikas ungleich sind: die eine 571,000, die andere 607,000 Quadrat-Seemeilen hat, so scheint der Schwerpunkt des Volumens des ganzen Neuen Kontinents nicht über 146 Toisen oder 285 Meter gesetzt werden zu dürfen.

IV. Asien.

Die Oberfläche dieses Welttheils, zu dem sich durch Gliederung und mildere Temperatur Europa wie eine vortretende Halbinsel verhält, beträgt 1,346,000 Quadrat-Seemeilen, wovon die sibirischen Ebenen allein beinahe 400,000 ausmachen. Um annäherungsweise die mittlere Höhe zu schätzen, sind einzeln in Grundfläche und Erhebung zu betrachten: α) die große, von Südwest nach Nordost gerichtete Anschwellung des Bodens, welche in den, so ausführlich beschreibenden, geographischen Werken der Chinesen Gobi*) oder Schamo genannt wird: von dem chinesischen östlichen Turkestan (der kleinen Bucharei) ununterbrochen fortlaufend bis zu dem Bergknoten Kentei an einer der Amur-Quellen; β) die vier großen Latitu-

---

*) Gobi, Scha-mo (Sandwüste), Scha-ho (Sandfluß) und Hanhai: ausgetrocknetes (altes) Meer, wegen der vom Winde erregten Sandwellen. Oft wird der Gobi auf chinesischen Karten, z. B. auf der von dem durch Abel-Rémusat übersetzten Sou-houng-kian-lou, in schwarzer Farbe als ein nur 25 bis 32 geographische Meilen breiter Sandfluß dargestellt. Wenn ihm in der citirten Karte eine so kleine Breite gegeben wird, so ist es vielleicht nur Willkür des Zeichners, um der Sandwüste ein mehr flußartiges Ansehen und bestimmtere Kontinuität zu verleihen. Wo Bunge und Fuß zwischen Irkutsk und Peking den Gobi durchstrichen, war er etwas über 90 geographische Meilen breit von Nordnordwest nach Südsüdost.

dinal- (oder Parallel-) Ketten: a) des Altai; b) des Thian-schan oder Himmelsgebirges, dessen westliche Fortsetzung jenseits der aralo-kaspischen Einsenkung der, ebenfalls vulkanische Kaukasus ist; c) des Kuen-lün oder A-neu-tha und d) des Himalaya, welcher sich dem letzteren anschaart: indem von da an, in der Richtung der Erhebungs-Axen, beide Ketten, nach der Durchkreuzung der Meridian-Spalte des Bolor, als Hindu-Kho-Ketten sich gegen Herat durch Afghanistan (Kabulistan) von Ost gegen Westen fortsetzen; γ) die unterbrochenen, gleichsam wie verschobene Gänge alternirenden Meridianketten*) vom Eismeere bis zu dem Hochlande der Nilgherry (blauen Berge) am Kap Comorin, als da sind: Ural; Erhebung des Ust-Urt zwischen dem Aral-See und kaspischen Meere; Kosyurt zwischen dem oberen Tschui und Syr (Oxus); Bolor; Soliman-Kette; die Ghates von Malabar; ferner 50 Längengrade östlicher die Meridianketten (Südsüdwest—Nordnordost), sich mehrfach wiederholend im Stanowoi Chrebet, im Kingan-Petscha, in der birmanischen und Malakka-Kette jenseits des Irawaddy; δ) die partiellen Anschwellungen der Bodenfläche: entweder den Raum zwischen zwei hohen Latitudinal-Ketten (Himalaya und Kuen-lün) ausfüllend als Ost- und West-Tibet zwischen den Meridianen von Hlassa (9000 Fuß?), den heiligen Seen (14,070 Fuß), Ladak (9378 Fuß) und Deotsuh (12,192 Fuß); oder Massen-Erhebungen meist bei dem Durchkreuzen mehrerer, sehr verschieden gerichteter Faltungen (Bergsysteme): wie das vulkanische Hochland des kaukasischen Ararat, dessen mittlere Höhe der geistreiche Gebirgsforscher Abich zu 5—6000 Fuß anschlägt, und das sich von der Kette des Murow und Kondurdagh (11,539

*) Die Meridian-Inselreihen der Lakediven, Maldiven und Chagos, wie der Andaman und Nikobaren sind Hebungen, welche den Meridianketten der Ghates und von Malakka entsprechen.

Fuß), östlich vom Goktschai=See längs dem Fuße des großen Ararat (14,056 Fuß trigonometrisch nach Fedorow), über den Djarlydagh in das Trachyt=System des Kargabassar nach Erzerum (5838 Fuß) zieht; das Hochland um Ardebil in Persien (mittlere Höhe 4223 Fuß), östlich vom Urmia=See (4690 Fuß) und nördlich von der Zagros=Kette; die hohe iranische Wüste zwischen dieser Zagros= und der Kanda=Kette um Isfahan (4128 Fuß), östlicher aber um Jezd und den Zarah=See nur 2100 Fuß; die Plateaus von Beludschistan, Mysore und Nilgherry (mittlere Höhe 6600 Fuß; der höchste Gipfel ist Dodabetta, 7896 Fuß); endlich die hohe Wüste, welche fast das ganze Innere der arabischen Halbinsel zwischen den Meridianketten von Hedschaz und Oman ausfüllt: wo nach Wellstedt der waldbedeckte Gipfel Dschebel Akhdar sich bis 6000 Fuß erhebt, westlich von Mascat.

Der Gobi (42,000 Quadrat=Seemeilen), wenn man ihn als ein Plateau und aufgerichtetes Prisma berechnet, und die Erhebung zu höchstens 4000 Fuß (667 Toisen) annimmt zwischen den Meridianen von 85° und 116°; ergibt auf ganz Asien doch nur einen Effekt von 20t,8. Bei der vormals so allgemeinen Neigung zu Uebertreibung der Höhen *) über dem Meere, und bei der schädlichen Verwechselung der mittleren Erhebung einer Kette (eines Gebirgskammes) oder einer weit ausgedehnten Boden=Anschwellung mit einzelnen Kulminationspunkten (Berggipfeln) ist auch die Wüste Gobi, nach zum Theil mißverstandenen Angaben der Jesuiten Gerbillon

*) Zu den albernsten Verwechselungen, trotz aller Rügen von Klaproth und Stanislas Julien, hat die Benennung der Bergsysteme zwischen dem Himalaya und Altai als Mussur, Musart, Mustag, Siue=schan Anlaß gegeben. Von diesen Namen, die nicht mehr bedeuten als: „hier liegen Schneeberge, Sierras Nevadas“, sind bis heute (seit Strahlenberg) unsere Karten von Asien in Deutschland, England und Frankreich noch immer nicht gereinigt.

und Verbiest, auf 7500 und 8000 Fuß Höhe angegeben worden. Pallas schätzte diese Höhe noch über 9000 Fuß. Bei den barometrischen Messungen der russischen Akademiker Bunge und George Fuß, welche 1831 die Mission griechischer Mönche nach Peking begleiteten, um dort eine bleibende magnetische Station zu gründen, ist zwischen Irkutsk und der chinesischen Mauer am Urang-tchai-dabahn der Gobi von Nordnordwest bis Südsüdost durchschnitten worden. Die mittlere Höhe der Wüste ist kaum zu 4000 Fuß anzuschlagen: ohngefähr gleich der des iranischen Hochlandes zwischen Teheran und Isfahan; kaum 800 Fuß höher als das kleine Plateau, auf welchem das Palast-Kloster des Escurials zwischen beiden Kastilien steht. Der mittlere Theil des Gobi zwischen Ergi, Ude, Durma und Charaburghuna ist so vertieft, daß die Bodenhöhe nur 2400 Fuß beträgt. In alten chinesischen Traditionen wird diese Vertiefung, in der sich noch kleine Salzseen befinden, das alte ausgetrocknete Meer genannt; ja es herrscht sogar in Korea der Volksglaube an die Möglichkeit, man könne noch heute durch Graben eines Kanals das östliche Meer eindringen und die Mongolei wie einen großen Theil des russischen Sibiriens überschwemmen lassen. Sonderbarer Kontrast mit den alten europäischen Phantasien über die Gestaltung von Nordasien!

Die Hebung der Hochebene des, von Südwest nach Nordost streichenden Gobi halte ich für älter als die der Latitudinal- und Meridian-Ketten, vielleicht für gleichzeitig mit der Senkung des aralo-kaspischen Beckens. Ich nehme zur westlichen Begrenzung eine Linie an, welche hinläuft durch den 80. Grad der Länge und 37. der Br.: zwischen Khotan und Keria (Keldia), östlich vom Flusse Khaschghol, dem rechten Ufer des Tarim-ghol und Lop-Sees, im Osten der Provinz Pidjan, der Oase von Khamil und der Ruinen der alten Karakhorum; und ausläuft gegen Urga und das Land der Khalkas des Tsetsen-Khan. Der Gobi wird gegen Osten begrenzt durch die Gebirge

von Tanggut, die Stadt Schatschen, das Land der Ordos und die Bergkette von Khangkai. Außer der Oase von Khamil (Hami) ist von dieser Berechnung des Areals des Gobi ebenfalls ausgeschlossen worden das angebaute Land, das sich längs den Ufern des Bulun-ghir-ghol ausdehnt und die Städte Ngan-si-tschen und Sutschen in sich schließt. Die Grundlage meiner annähernden Bestimmungen ist die auf Befehl des Kaisers Khian-lung aufgenommene Karte gewesen.

Die Massen-Erhebung zwischen dem Himalaya und Kuen-lün, zwischen den Parallelen von 28° und 36° hat, wenn man die beiden hohen Bergketten mit einrechnet, nach Grimms, 1833 erschienenen, Karten von Asien eine Oberfläche von 41,800 Quadrat-Seemeilen. Es ist das Relief zwischen dem Meridian von 92° 25′ (zugleich dem der wichtigen Inflexion des Yaru-Dzangbo-Tschu, welchen man bis auf Klaproths Untersuchung für den oberen Theil des Laufes des Brahmaputra angesehen hat) und dem Meridian von 71° 40′, welcher zwischen Gilgit und Schitral, westlich von Klein-Tibet, durchgeht: da, wo der Himalaya, Kuen-lün und die Kette des Bolor sich südlich vom Tsungling zu einem großen, 18,000 Fuß hohen Gebirgsknoten vereinigen. Hodgson schätzt in seiner neuesten Abhandlung über die physikalische Geographie des Himalaya die Länge des ganzen Gebirgszuges von Gilgit bis Brahma-Kund in englischen Meilen zu 1800, die mittlere Breite zu 90, schwankend zwischen 70 und 110. Die niedrige Sandstein-Region der Dhuns; der dürre Saul-Forest oder Baver und die Moräste des Tarai sind in der Breitenangabe nicht mitgerechnet. Die mittlere Höhe des Kamms rechnet Hodgson nur zwischen 10,000 und 16,000 englischen Fußen (1563 und 2500 Toisen). Wenn ich in der Asie centrale die mittlere Höhe des Tafellandes zwischen Himalaya und Kuen-lün auf etwa 1800 Toisen (10,800 Fuß) angab; so gründete sich dieser Ausspruch auf die Vergleichung des Landstriches von 120 geogra-

phischen Quadratmeilen, welcher um die beiden heiligen Seen Manasarovar (Mapan) und Rakas-Tal (Rawanhrad oder Tscho-Logan) liegt, und nach Strachey's neuester Messung durch Bestimmung des Siedepunkts 14,310 Fuß hoch ist: mit den Höhen von Schipke (9942 Fuß) Ladak oder Leh (die Stadt 9378 Fuß, aber die Ebene umher 12,600 Fuß), Iscardo (5910 Fuß); auch auf die viele, eine geringere Höhe andeutende, Weinkultur von Hlassa im Osten, wie um Dabling, Kanum und Pangi! Um von einer mittleren Höhe von Tibet zu sprechen, müssen alle 3 Theile desselben: das obere oder östliche Tibet mit Hlassa, das mittlere mit Ladak, und Klein-Tibet oder Baltistan mit Iscardo; gleichzeitig in Betracht genommen werden. Im Meridian der heiligen Seen, wo das mächtige Kailas-Gebirge sich erhebt, also fast in der Mitte der Längenaxe von Tibet, liegt rechtwinklig die Axe der Bodenanschwellung und zugleich Wasserscheide: da der Dzangbo gegen Osten, der Sutledj und Indus in ihrem oberen Laufe gegen Nordwesten strömen.

In dieser Bestimmung der gesammten Massenerhebung der Plateaus von Tibet und Ladak habe ich nicht die Berge ausgeschlossen, die sich auf den Plateaus selbst erheben und deren Ausdehnung einengen. Die ganze Wirkung des Himalaya und Kuen-lün auf die mittlere Höhe von Asien kann wohl nicht viel mehr als 56,6 Toisen betragen. Wenn, trotz der geringen Differenz in dem Areal, die Wirkung des kolossalen Reliefs weniger groß als die ist, welche die Andeskette, als dreiseitiges liegendes Prisma berechnet, auf ganz Südamerika ausübt; so ist die Ursache dieser geringeren Wirkung in dem Umstande zu suchen, daß Südamerika nur eine halb so große Oberfläche hat als Asien.

Unerachtet der Kamm der Gebirgsketten, d. h. ihre mittlere Höhe und nicht die einzelnen Kulminationspunkte (Gipfel), einen wesentlichen Einfluß auf die Berechnungen hat, mit denen wir uns hier beschäftigen; so wird

es doch dem Leser angenehm seyn, hier die neuesten Angaben der höchsten Gipfel des Himalaya zu finden. Ungewißheit und Synonymie, Vervielfältigung und Verunstaltung der Benennungen bei großer Willkür in Veränderung der Vokale, ungenaue Reduktionen der Maße haben zu vielen irrigen Variationen Veranlassung gegeben:

Kintschindjinga (Kunschain-junga, Kanschin, Kangschang), von Oberst Waugh gemessen, 28,178 engl. Fuß oder 26,439 par. Fuß;

Dhawalagiri (ungewiß) nach Hodgson 27,600 engl. Fuß oder 25,897 par. Fuß, nach Webb 28,080 engl. Fuß oder 26,345 par. Fuß;

Jawahir oder Nanda Devi 25,749 engl. Fuß oder 24,160 par. Fuß;

Jamnutri 25,670 engl. Fuß oder 24,084 par. Fuß, nach Herbert;

Gosainthan 24,700 engl. Fuß oder 23,176 par. Fuß;

Chumalari 23,929 engl. Fuß oder 22,452 par. Fuß.

Die Hochebene von Persien, südlich von der westlichen Verlängerung des Hindu-Kho gegen Herat hin, hat 27,000 Quadrat-Seemeilen, und bringt auf die mittlere Höhe eine Wirkung von ohngefähr 72 Fuß hervor; eine zweimal größere als die schmalen Ketten des Altai und des Ural.

Die Halbinsel Kleinasien zählt nicht viel mehr Flächeninhalt als Frankreich, ist aber weit dichter mit Gebirgen bedeckt. Im südwestlichen Theile des Taurus, in Lycien und Pamphylien vom Golf von Makry bis zu dem von Adaliya, ist die, bis in die Schneeregion reichende Kette durch, von Süden nach Norden gerichtete Faltungen sonderbar getrennt. Dort im cilicischen Taurus-Thale liegen Dörfer, z. B. Bach-kichla, über 7300 Fuß hoch. Von Karamanien bis Eregli oscillirt der, im Akdagh bis 9000 Fuß Höhe ansteigende Gebirgszug zwischen 36°½ und 37°¾ Breite. Weiter östlich, durch Cilicien nach dem Bulghar-dagh fortsetzend, nimmt der ganze Zug

der Parallelketten des Taurus mehr entschieden das Streichen Südwest—Nordost an, um sich mit dem Hochlande von Erzerum (Breite 38° 58′) und durch dieses mit dem armenisch-kaukasischen des Ararat (39° 42′) zu verbinden: welches wiederum, in Osten, jenseits des kaspisch-aralischen Beckens, in dem Asferah und Thian-schan seine Fortsetzung findet. Schon auf dem Parallelkreise von 38° 30′ (Länge 35° 18′) erhebt sich fast isolirt, wie die beiden Ararat-Gipfel, etwas südlich von Kaisaria der Koloß des Argäus. Der, nach Peters von Tschichatscheff barometrischer Messung 11,824 Fuß hohe Vulkankegel bildet das Centrum eines großen trachytischen Plateaus, das sich bis zum Ala-dagh und See Eregli erstreckt und an 3000 Fuß Höhe hat. Die größte und ununterbrochenste Ebene oder vielmehr das ausgedehnteste Plateau, welches Kleinasien darbietet, liegt in seinem Inneren, und verdient den Namen des lykaonischen, da es ganz Lykaonien, wie Theile von Galatia und Phrygien ausfüllt. Es umgibt dasselbe den großen Salzsee Tuz-gheul, welcher in der Höhe von 2755 Fuß liegt. Weniger ausgedehnt, aber mit größerer und zugleich minder einförmiger Boden-Anschwellung, erhebt sich westlich von Givas gegen den oberen Lauf des Halys (Kizil-irmak) hin das Plateau von Uzunyaïla. Auch hier findet man wieder einzelne Dörfer auf 5000 — 5500 Fuß Höhe über dem Meeresspiegel. Die hypsometrische Kenntniß der Gestaltung von Kleinasien hat seit wenigen Jahren durch die Thätigkeit eines kenntnißreichen und verdienstvollen Reisenden, Peter von Tschichatscheff, dermaßen zugenommen, daß er zu den 150 von Ainsworth, William Hamilton, Texier und Fellows gemessenen Punkten, auf welche die Orographie bisher beschränkt war, über 700 neue hinzugefügt hat. Dieser Reisende klagt über ihre so ungleiche Vertheilung, da $^1/_5$ aller Höhenbestimmungen auf die, nicht sehr ausgedehnte Landschaft der alten Galatia fällt. Er macht wahrscheinlich: „daß nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kennt-

nisse, wenn der mit hohen Bergen bedeckte Theil der Halbinsel zu den Hochebenen sich wie 20 zu 1 verhält, die mittlere Höhe der über dem Meere erhobenen Bodenfläche des ganzen Landes 500 Meter (1539 Fuß) betrage". Das wäre allerdings das Doppelte der mittleren Höhe von Frankreich; 1/3 mehr als das ganze, in seinen nördlichen Theilen so ebene Deutschland, doch beträchtlich weniger als Spanien. Kleinasiens mittlere Bodenhöhe zu 500 Meter geschätzt, kann gewiß (wie auch Peter von Tschichatscheff sehr richtig bemerkt) nur als eine untere Grenzzahl betrachtet werden. Wir haben oben für die mittlere Höhe des südlichen gebirgigen Theils von Deutschland 920 Meter (2821 Fuß) gefunden: ohngefähr die Zahl, welche Laplace der mittleren Höhe aller Kontinente zuschrieb.

Der gebirgige Theil von China hat wenigstens 54,400 Quadrat-Seemeilen. Mehrere Gipfel treten unter einer sehr südlichen Breite in die ewige Schneegrenze ein; doch kann die mittlere Höhe der gesammten Gruppirung, wenn man eine so beträchtliche Grundfläche annimmt, wohl nicht über 5—6000 Fuß veranschlagt werden. Die Gesammtwirkung derselben würde dann höchstens 16 Toisen betragen. An diese unsicheren Resultate reihen sich die fast eben so unsicheren über die Hochebenen von Arabien, von Kandahar und Beludschistan, wo das Plateau von Khelat 7800 Fuß Höhe erreichen soll, an. Während die Hochländer der Nilgherry (6360 Fuß) und von Mysore (3060 Fuß) verhältnißmäßig von kleinem Umfange sind, füllt die von dem Oxus und Jaxartes durchströmte große Bucharei einen sehr ungleich wellenförmigen Flächenraum von 240,000 Quadrat-Seemeilen aus. Die mittlere Höhe dieser Massenerhebung, als Plateau berechnet, sey 1020 Fuß: was mir nach den gesammelten wirklichen Messungen sehr übertrieben scheint; und man erhält für die Gesammtwirkung dieses großen Erdstrichs doch erst 180 Fuß.

Wenn man nun für die ursprüngliche mittlere Höhe der

asiatischen Tiefländer 240 Fuß annimmt, so findet man bei Summirung der vorangehenden einzelnen Schätzungen die Höhe des Schwerpunktes von dem Volum des asiatischen Festlandes zu 180 Toisen oder 1080 Fuß.

Diese Arbeit, die mich lange beschäftigt hat, aber erst vor zehn Jahren zum ersten Mal veröffentlicht worden ist, kann nur als ein erster Versuch auf dem so ganz vernachläßigten Felde der stereometrischen Geognosie betrachtet werden. Sie kann ihrer Natur nach nur annähernd Grenzzahlen darbieten; vielleicht aber den Weg zeigen, auf welchem man bei einer sorgfältigeren Bestimmung von Raum (Areal) und Höhe allmählig zu mehr gesicherten Resultaten gelangen wird:

	Quadr.-Seemeilen		Toisen		Fuß
Asien . . .	(1346000)	. .	180	oder	1080
Südamerika .	(571000)	. .	177	=	1062 }
Nordamerika .	(607000)	. .	117	=	702 }
der ganze Neue Kontinent:	(1178000)	. .	146	=	876
Europa . .	(304000)	. .	105	=	630

Man erkennt in diesen Zahlen eine große Bodensenkung der Länder, oder vielmehr das geringere Gewicht (poids) der Erhebungen in den Nordgegenden von Europa und Amerika. Die Kontinuität der Senkung der Bodenfläche im Norden Asiens wird aufgewogen durch die großen Anschwellungen dieses Kontinents zwischen den Parallelen von $28^0\,^1/_2$ und 45^0. Ich wiederhole, daß Hochebenen von wenig auffallender Höhe wegen ihrer größeren Raum-Ausfüllung auf den Schwerpunkt mehr wirken als die schmalen Gebirgszüge; daß die Kulminations-Höhen dieser unwichtig sind im Vergleich mit der, schwerer zu ermittelnden Kammhöhe, hauteur moyenne des lignes de faite. Der höchste Gipfel der Pyrenäen, der Pic Nithou (10,722 F.), ist 4087 F. niedriger als der Montblanc (14,809 F.), und doch ist die Kammhöhe der Pyrenäen

über 300 Fuß höher als die der Alpen. Die hervorspringendsten Züge, welche das geologische Gemälde der großen Reliefs der Erde darbieten kann, treten in den Zahlen der vorstehenden Tafel zu Tage. Sie bezeichnen zugleich die Gegenden der Oberfläche unseres Planeten, wo die vulkanischen Kräfte des Inneren am mächtigsten gewirkt haben die äußere Rinde, sey es im Ganzen oder sporadisch in einzelnen Gipfeln, zu heben. Ueber die 958,000 Quadrat-Seemeilen der Oberfläche Afrika's, über Australien und den Südpolar-Kontinent habe ich, aus leicht zu errathenden Gründen, mich aller Schätzungen enthalten müssen. Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß jene fehlenden Angaben dazu führen würden, den Schwerpunkt der Volume, die wir einer hypothetischen Rechnung unterworfen haben, ansehnlich zu verändern. Aus den von mir angegebenen Zahlen scheint hervorzugehen, daß die mittlere Höhe aller Festländer über dem Spiegel des Oceans nicht viel mehr als 157,8 Toisen betrage.

Das Beispiel Schwedens, dessen theilweise und fortschreitende Erhebung zuerst durch Leopold von Buch genauer nachgewiesen wurde, könnte zu der Vermuthung führen, daß im Verlauf der Jahrhunderte diese mittlere Höhe nicht immer dieselbe bleiben möchte; aber es scheint in der Bewegung der Erdrinde ein Ersatz durch partielle Hebungen einzutreten (z. B. in Grönland und im südlichen Schonen); und da es sich um den Schwerpunkt von Volumen ungeheurer Größe handelt, so müssen die Aenderungen einiger kleinen, vereinzelten Massen in ihrer Gesammtwirkung unbedeutend werden.

Eine der Schwierigkeiten, welche sich der wünschenswerthen Genauigkeit der von mir versuchten Art stereometrischer Bestimmungen entgegenstellen, ist die große Ausdehnung von Landstrecken, die man nicht in bestimmte Grenzen einschließen kann; und die nur theilweise gebirgig, d. h. wellenartig, gefurcht, aus Hügeln und Ebenen

gemischt sind: also doch im Ganzen Tiefländern zugehören. Die Wirkung dieser Landstrecken auf Erhebung des Schwerpunkts muß die seyn, zu vermehren, was ich die primitive Höhe der Ebenen genannt habe: geschlossen aus einzelnen, oft nicht zahlreichen, doch sehr glaubwürdigen Messungen. Untersucht man diese Quelle des Irrthums näher, so scheint sie mir nicht fähig in den Endresultaten eine sehr beträchtliche Veränderung hervorzubringen. Die neue Karte von Frankreich, dieses schöne Denkmal der vervollkommneten Geodäsie, liefert uns eine große Menge Koordinaten der Höhen-Erhebung, welche wellenförmig unebenen Gegenden angehören. Die eingetragenen Zahlen beweisen, daß, wo die großen, volkreichen Städte in Furchen oder Flußthälern zusammengedrängt sind, die zwischen diesen Furchen aufsteigenden Plateaus weit weniger Erhebung haben, als man ihnen beizumessen versucht seyn möchte, wenn man z. B. ganz Lothringen durchreist und aus den Flußthälern aufsteigt. Die Zahlen, welche die Karte am häufigsten auf dem Gipfel der Hügel oder Plateaus darbietet, sind: 235, 260, 270, selten 340 bis 400 Meter über der Meeresfläche; das ist kaum 100 Meter mehr als die Höhe, welche wir in den vorhergehenden Berechnungen als die primitive mittlere Höhe Frankreichs in den Tiefländern angesehen haben. Würden nun diese 100 Meter auf die Oberfläche von ganz Frankreich nach dem Areal der Grundfläche, über der sie sich erheben, vertheilt, so würden sie 20 — 25 Meter betragen. Nehmen wir in Asien eine Erdfläche von 524,000 Quadrat-Seemeilen an für China, Inner-Indien und die Niederungen zwischen dem Altai und dem Himmelsgebirge: ein Ländergebiet, das nicht in den Theilen des Kontinents begriffen ist, über welche wir bestimmte Angaben haben; nehmen wir selbst an, dieses wellenförmig gekrümmte Ländergebiet habe 70 Toisen oder 420 Fuß mehr Höhe als die mittlere Höhe der Ebenen des asiatischen Rußlands: so würde dieses

neue in die Rechnung aufgenommene Element den Schwerpunkt von ganz Asien noch nicht um $^1/_7$ höher legen. Dies wäre eine Veränderung, welche weit unter der wahrscheinlichen Grenze der Fehler in den von uns versuchten Bestimmungen liegt. Es gibt Probleme, vor denen man nicht zurückschrecken muß, wenn sie eines der interessantesten Elemente der physischen Geographie berühren. Nur durch die gewagte Veröffentlichung der ersten Annäherungen, nur durch Nachweisung jetzt noch fehlender numerischer Data von Höhe und Ausdehnung ist man sicher die Aufmerksamkeit auf einen wichtigen Gegenstand hinzuziehen und eine befriedigendere Arbeit vorzubereiten.

Betroffen über den großen Unterschied des Ergebnisses meiner Berechnungen und der Bestimmung des Verfassers der **Mécanique céleste**, habe ich 1838, also schon 5 Jahre vor der ersten Veröffentlichung derselben, meinen vieljährigen Freund Poisson befragt. Ich lasse hier die Bemerkungen folgen, welche dieser große Mathematiker die Gefälligkeit gehabt hat mir über den Gegenstand mitzutheilen:

„Laplace sagt, die mittlere Tiefe des Meeres müsse ein kleiner Bruchtheil von dem Ueberschusse der halben großen Axe der Erde über ihre halbe kleine Axe seyn: einem Ueberschusse, der ohngefähr 20,000 Meter beträgt. Die Data, auf die er sich stützt, würden nicht genügen, um für das Verhältniß dieser Tiefe zu diesem Ueberschusse bestimmte Grenzen festzusetzen; er könnte $^1/_{20}$ und die Tiefe ohngefähr 500 Meter betragen u. s. w. Ich glaube nicht, daß dies der Theorie entgegen sey. Der Verfasser sagt auch, die mittlere Tiefe sey von derselben Ordnung als die mittlere Höhe der Kontinente, welche nicht 1000 Meter überschreitet. Das Wort Ordnung läßt einen weiten Sinn zu; es soll nur bezeichnen: daß das Verhältniß der Tiefe zu dem Unterschiede der beiden halben Axen kein großer Bruchwerth im Vergleich mit dem Verhältnisse der Höhe zu eben diesem Unterschiede ist; daß das erstere

Verhältniß z. B. nicht 10- oder 15mal das zweite seyn würde. Die Ausdrücke, deren sich Laplace bedient hat, gestatten, wie ich glaube, anzunehmen, daß das erste Verhältniß das Zweifache, Dreifache, vielleicht Vierfache des zweiten sey: immer vorausgesetzt, daß die mittlere Höhe der Kontinente und die mittlere Tiefe der Meere beide im Verhältniß zu dem Ueberschusse der einen halben Axe über die andere sehr klein werden. Wenn ich in der Folge Gelegenheit habe mich mit dieser Frage in theoretischer Beziehung zu beschäftigen, so wird es mir, wie Du wohl voraussetzen wirst, um so erwünschter seyn genauere Angaben gesammelt zu finden als die, welche unser berühmter Lehrer hatte benutzen können."

Wenn nun, wie ich wahrscheinlich gemacht, die mittlere Höhe der Festländer nur 300 Meter beträgt, so ist sie, statt der mittleren Tiefe der Meere nahe gleich zu seyn, wahrscheinlich wenigstens 5- bis 6mal kleiner. Man kann es wagen eine Grenze für das Minimum der mittleren Tiefe anzugeben; aber es fehlt gänzlich an Daten, um irgend eine Zahl mit Bestimmtheit anzusetzen. Laplace und Thomas Young glaubten anfangs aus der Theorie der Ebbe und Fluth herleiten zu können, daß die mittlere Tiefe des Oceans entweder 16,000 oder 4800 Meter (2,1 oder 0,6 geogr. Meilen, die Meile zu 3807^t) betragen müsse; aber der erstere dieser berühmten Männer hat dieses Resultat bald wieder aufgegeben. „Die Oberfläche des Erdsphäroids", sagt Laplace, „ist beinahe die des Gleichgewichts, wenn sie flüssig würde. Daraus und aus dem Umstande, daß das Meer große Festländer unbedeckt läßt, schließt man, daß es wenig tief seyn müsse." Bei den Versuchen, welche über die Temperatur-Abnahme des Meeres angestellt sind, haben Sabine, Lenz, Wauchope und Beechey bis zu 900—1000 Metern das Senkblei ausgeworfen, ohne Grund zu finden. Ein sehr unterrichteter Seefahrer, Kapitän Bérard, ist dahin gelangt, „mit einer seidenen Schnur von einem Millimeter Durch-

messer, welche ein einzelner Mensch leicht handhabte, bis in 2600 Meter (8004 Fuß) Tiefe den Meeresgrund zu messen, was damals noch nicht geschehen war". Das sind 180 Meter weniger als die Höhe des Canigou, und dabei fällt das Senkblei nicht rein lothrecht. Herr de Tessan, der neue, sehr scharfsinnige Mittel zur Tiefe-Messung mit explodirenden Bomben vorgeschlagen hat, glaubte selbst zu erweisen, daß es unmöglich ist mit einer Lothleine bis in Tiefen von 4—5000 Metern zu gelangen: welches das Maximum der Tiefe ist, das Daubuisson für die Abgründe des Oceans anzunehmen geneigt war.

Die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika, welche in der neueren Zeit sich so rühmlich bestrebt hat alles, was auf Astronomie und physikalische Erdbeschreibung Bezug hat, zu befördern, hat seit 1850, nach Anleitung des verdienstvollen Lieutenant Maury, durch das **Bureau of Ordonance and Hydrography** auch die Tiefen der Meere als einen besonderen Gegenstand der Erforschung auf Staatsschiffen angeordnet. Die Kapitäne Barron, Platt, Walsh und Taylor haben sich durch ihre Thätigkeit in dieser Hinsicht besonders ausgezeichnet. Goldsborough, auf der Ueberfahrt von Rio Janeiro nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung, sondirte 17,450 Fuß tief in Br. 27° südl. und Lg. 31° 20′ W.; Barron (Mai 1851) auf dem John Adams 27,161 Fuß in Br. 32° 6′ nördl., Lg. 47° 7′ W.; Lieut. Walsh Nov. 1849 auf dem Schooner Taney 32,086 Fuß in Br. 31° 59′ nördl., Lg. 61° 3′ W. Alle diese Tiefen sind weit übertroffen worden durch die **Soundings** des Kapitän Denham von der königlich britannischen Marine, Befehlshabers des Herald, welcher am 30. Oktober 1852 nach einem Berichte des Obersten Sabine den Meeresboden erst in 7706 **fathoms** oder 43,380 par. Fuß Tiefe erreichte, in Br. 36° 49′ südl. und Lg. 39° 26′ W. Diese Tiefe ist fast 17,000 Fuß größer als die Höhe des Kintschindjinga, des höchsten wohlgemessenen Gipfels des Himalaya-Gebirges, den wir seit Joseph Hookers ti=

betanischer Reise kennen. Der Kintschindjinga (26,438 Fuß) ist also über diesem tiefsten Punkte der Erdoberfläche 11,636 Toisen (69,816 Fuß), etwas über drei geographische Meilen, erhaben. Auf der Mond-Oberfläche ist in den zwei höchsten Bergen, Dörfel und Leibnitz, dieser Unterschied zwischen dem Maximum der Erhebung und den Mond-Ebenen, sogenannten Meeren, nur 3800 Toisen oder eine geographische Meile. Die Anschwellung der Aequatorial-Gegend des Erdsphäroids beträgt kaum das Doppelte der eben angegebenen absoluten Höhe (11,636 Toisen) eines Gipfelpunktes des Kintschindjinga über dem niedrigsten jetzt bekannten Punkte des Meeresbodens. Der Unterschied der Aequatorial- und Polar-Durchmesser ist nämlich 1716,9—1713,1 geogr. Meilen (jede zu 3807,23 Toisen oder 22,843 par. Fuß Länge gerechnet).

Vergleichungen positiver und negativer Höhen stellten auch schon die alexandrinischen Philosophen an, wie Cleomedes und Plutarch uns lehren. Der letztere sagt ausdrücklich im Leben des Aemilius Paulus (cap. 25), wo er der Bergmessung des Olympus durch Xenagoras und der von ihm dort eingegrabenen Inschrift erwähnt: „die Geometer glauben, daß kein Berg höher und kein Meer tiefer als 10 Stadien sey". Cleomedes stellt dieselbe Vergleichung der positiven und negativen Höhen an, setzt aber die Maxima der Höhen und Tiefen zu 15 Stadien (etwas über 8500 Fuß) an; „denn die", sagt er, „welche an der Kugelgestalt der Erde zweifeln wegen der Höhlungen des Meeres(bodens) und der Erhebungen der Berge, urtheilen unvernünftig: denn es gibt keinen Berg, der senkrecht mehr als 15 Stadien (1410 Toisen) hat; und das ist auch die Tiefe des Oceans." Die, gewiß sehr alte und zum Theil richtige Sage der Seeleute: daß das Meer am tiefsten ist, wo die Küste sich sehr steil und hoch erhebt; kann wohl schon früh zu einer solchen dogmatischen Verallgemeinerung der Begriffe über Gebirgshöhen und Meerestiefen beigetragen haben.

Der Hagel.

(Aus dem Holl. des P. Harting von A. Martin.)

„Hast du die Schatzkammern des Hagels gesehen?"

Hiob 38, 22.

Der Sommer des Jahres 1852 hat sich ausgezeichnet durch eine außergewöhnliche Wärme und zahlreiche Ungewitter, die sehr oft verbunden waren mit gewaltigen Hagelwettern, welche hier und da großen Schaden angerichtet haben. So fielen — um nur einige von den Zeitungen mitgetheilte Beispiele zu nennen — zu Goes am 11. August Hagelsteine von der Größe der Taubeneier und eine halbe niederl. Unze (etwa 1 Loth) schwer; zu Nykerk verursachte ein Hagelwetter am 30. August an dem im Felde stehenden Tabak einen Schaden, welcher auf nicht weniger als 60,000 Gulden berechnet ward; auch zu Utrecht wurde am 6. September durch ein Hagelwetter, bei welchem Hagelsteine von 9 Linien*) im Durchmesser fielen, an etlichen Punkten, namentlich im nördlichen Theile der Stadt, viel Schaden angerichtet.

Dies Zusammentreffen von großer Luftwärme mit dem Fallen von Eis aus den Wolken ist gewiß merkwürdig.

---

*) 20 niederl. Strepen.

Es hagelt zwar im Winter auch; dann sind jedoch die Hagelsteine jederzeit viel kleiner, und es haben selbst einige Schriftsteller, namentlich unter den Franzosen, gemeint, der Winterhagel sey etwas Anderes als der Sommerhagel, und den erstern durch einen besondern Namen, den von grésil, unterscheiden wollen. Diesen Unterschied nun, der einzig und allein auf die Größe der Hagelsteine gegründet ist, scheint man weniger annehmen zu können; aber wie dem auch sey, die Thatsache, daß gerade während der heißesten Jahreszeit die größten Eisklumpen aus der Luft fallen, ist unbezweifelbar.

Dem entspricht vollkommen die Erfahrung, daß schwere Hagelwetter in den kalten Polargegenden äußerst selten sind, während sie dagegen den Sommer hindurch in der gemäßigten Zone am häufigsten vorkommen. Daß sie auch in den Ländern, die zwischen den Wendekreisen liegen, nicht ganz fehlen, und dort bisweilen selbst eine Heftigkeit besitzen, welche in unserem Himmelsstriche selten wahrgenommen wird, davon sollen sogleich einige Beweise mitgetheilt werden. Es ist indessen leicht zu begreifen, daß, wenn die in den Wolken gebildeten Hagelsteine nicht besonders groß sind, sie dann in der heißen Luft der Tropenländer schmelzen, bevor sie die Oberfläche des Bodens erreichen; ein Umstand, den man gewiß auch hier zu Lande oft zu beobachten Gelegenheit hat, und wodurch dann die ungewöhnlich großen Regentropfen entstehen, die nicht selten den eigentlichen Hagelsteinen vorauskommen, welche erst dann als Eis niederfallen, nachdem die Luft hinlänglich abgekühlt ist.

Ein schweres Hagelwetter ist in der That eins der gewaltigsten und großartigsten Naturschauspiele. Das durch die niederfallenden und aneinanderschlagenden Steine verursachte Geknitter und Gerassel, der düstere Himmel, an welchem die Wolken in entgegengesetzten Richtungen durch den oft heftigen Wind fortgepeitscht und gleichsam gegen einander aufgestaut werden, die Blitzpfeile, die dar-

aus hervorschießen und schnell von den rasselnden Donnerschlägen begleitet werden, deren Getöse für einige Augenblicke das Geknatter des Hagels übertäubt, das Alles ist wohl geeignet, um den Zuschauer mit ängstlicher Bewunderung zu erfüllen, welche in bange Furcht übergeht, wenn dieser Zuschauer zugleich Eigenthümer ist von auf den umliegenden Feldern stehenden Gewächsen, deren zarte Früchte und Blätter gegen eine solche Gewalt nicht bestehen können, und er so in einer Zeit von wenigen Minuten seine kaum erst gehegte Hoffnung auf eine reiche Ernte dahinschwinden sieht.

Zum Glück für die Menschheit ist jedoch keine Wettererscheinung so an eng begrenzte Räumlichkeiten gebunden wie der Hagel. Sehr oft beschränkt sich ein Hagelwetter auf einen sehr kleinen Umkreis, und bei den bequemen Mitteln für Transport, die jetzt allenthalben bestehen, wird leicht beim Mangel durch Anfuhr von Nachbarplätzen vorgesehen, so daß der Preis der wesentlichsten Lebensbedürfnisse dadurch nur wenig steigt. Höchst selten hat ein Hagelwetter eine so große Ausdehnung wie das, welches am 13. Juli 1788, nachdem es im Süden von Frankreich entstanden war, seinen Lauf über Belgien bis in die Mitte von Holland fortsetzte, in Frankreich allein 1039 Gemeinden traf und, nach officiellen Berichten, daselbst einen Schaden von 25 Millionen Franken verursachte. Dennoch liefert dieses Hagelwetter zugleich einen merkwürdigen Beweis für die soeben erwähnte Beschränkung innerhalb eines gewissen Raumes. Die durch den Hagel getroffenen Orte bildeten nämlich zwei parallele von Südwesten nach Südosten gerichtete Striche. Der eine dieser Striche hatte eine Länge von genau $131^1/_4$ Meilen*), der andere von ungefähr 150 Meilen**), die mittlere Breite aber des östlichen Striches betrug 3 und die des westlichen nur $1^1/_2$ Meilen, während es an den da-

*) 175 niederl. Stunden. — **) 200 niederl. Stunden.

zwischen gelegenen Punkten nur stark regnete. An jedem Orte hagelte es nicht länger als 7—8 Minuten. Eine Vergleichung der Zeiten, zu denen es an verschiedenen Orten gehagelt hatte, lehrte, daß dieses Wetter in Zeit von 1 Stunde gerade 12½ Meilen*) zurückgelegt hatte, also mit einer Geschwindigkeit gezogen war, welche die der Wolkenzüge hier zu Lande reichlich zweimal übertrifft. Das folgende Täfelchen, in welchem die Zeiten aufgezeichnet sind, gibt hiervon eine Uebersicht.

Westlicher Strich.		Oestlicher Strich.	
	Morgens.		Morgens.
Zu La Rochelle	um 5½ Uhr	Zu Artenay bei Orleans	um 7½ Uhr
„ Loches . .	„ 6½ „	„ Andonville . . .	„ 8 „
„ Chartres . .	„ 7½ „	„ Paris	„ 8 „
„ Rambouillet	„ 8 „	„ Crespy	„ 9½ „
„ Pontoise .	„ 8½ „	„ Chateau Cambresis	„ 11 „
„ Clermont .	„ 9 „	„ Utrecht	„ 2½ „
„ Douai . .	„ 11 „		
„ Courtray .	„ 12½ „		
„ Vlissingen .	„ 1½ „		

Diese strichweise Verbreitung, die hier in so großem Maßstabe Platz griff, ist in der That den meisten Hagelwettern eigen. Zum Glück sind jedoch die Striche in der Regel viel kleiner, bisweilen nur einige hundert Fuß breit.

Daß der durch den Hagel angerichtete Schaden vornehmlich von der Größe der Hagelsteine abhängt, versteht sich von selbst. Für's Erste haben doch größere Steine auch eine größere Schwere; aber, worauf es hier besonders ankommt, sie durchschneiden die Luft schneller. Böte diese letztere durchaus keinen Widerstand, so würde in der That das geringste Hagelwetter verwüstend seyn, da eine einfache, auf die Gesetze, denen die Körper bei ihrem Fall folgen, gegründete Berechnung lehrt, daß Hagelkörner, die aus einer Höhe von 12,750 Fuß**) fallen, — und wir werden sogleich sehen, daß Gründe vorhanden sind, den Ort ihres Ursprungs in manchen Fällen noch viel höher

*) 16½ niederl. Stunden. — **) 4000 niederl. Ellen.

zu stellen, — wenn sie die Erde erreichen, ohne diesen Widerstand der Luft, eine Geschwindigkeit von ungefähr 892 Fuß*) in der Sekunde würden erlangt haben, eine Geschwindigkeit, durch welche ihre Kraft der von Gewehrkugeln gleich kommen würde.

Daß bisweilen Hagelsteine fallen, die einen sehr großen Umfang und durch die Höhe, aus welcher sie niederfallen, eine gewaltige Kraft erlangt haben, ist unwidersprechlich. Indessen muß man die von den Zeitungen mitgetheilten Berichte jederzeit mit einiger Vorsicht aufnehmen; vornehmlich gilt dies von den früheren Berichten, da die Zahl der Tageblätter noch sehr gering war und eine Uebertreibung nicht leicht gerügt werden konnte.

Ein ziemlich sonderbares Beispiel hiervon liefert der Bericht, welchen man im Jahre 1767 in den berliner Zeitungen las, daß zu Potsdam Hagelsteine gefallen wären von der Größe der Melonen, die fast alle Fenstertafeln zermalmt, verschiedene Ochsen getödtet und einem Bauer den Arm abgeschlagen hätten. Erst viele Jahre später vernahm man aus der von Nicolai herausgegebenen Sammlung von Anekdoten Friedrichs II., wie die Zeitungsblätter zu diesem Bericht gekommen waren. Ein Fremder nämlich, der von Berlin nach Potsdam kam und dort dem Könige vorgestellt wurde, gab auf die Frage, was es in Berlin Neues gäbe, zur Antwort, daß man dort bald Krieg erwarte. Dergleichen Gespräche gefielen dem Könige in diesem Augenblicke nicht recht, und um seine guten Berliner etwas davon abzubringen, ließ er durch einen seiner Vertrauten das Gerücht von diesem gewaltigen Hagelwetter zu gleicher Zeit in die beiden berliner Zeitungen setzen, von wo aus es dann weiter seinen Weg fand. Es wurden zwar verschiedene Widerlegungen aus Potsdam, wo das schönste Wetter von der Welt gewesen war, eingesendet, aber keine derselben ward aufgenommen.

*) 280 niederl. Ellen.

Mit einem solchen Fall vor Augen, verräth es wahrlich keine übertriebene Zweifelsucht, wenn man sich weigert, der von Gilbert aus den Zeitungen entnommenen Erzählung Glauben zu schenken, daß am 8. Mai 1802 bei dem Dorfe Putzemischel in Ungarn während eines Hagelwetters ein fast viereckiger Eisblock von 3 Fuß Länge, 3 Fuß Breite und 2 Fuß Höhe aus der Luft gefallen wäre, den 8 Mann nicht aufheben konnten, dessen Schwere auf 550 niederl. (etwa 1170 preuß.) Pfund geschätzt wurde, und der nach 3 Tagen noch nicht ganz geschmolzen war!

Schließt man aber auch solche Fälle aus, in denen vorsätzlicher Betrug oder wenigstens Uebertreibung nicht zu verkennen sind, so ist man dennoch genöthigt anzunehmen, daß die Hagelsteine bisweilen eine sehr ansehnliche Größe erreichen. Beschränken wir uns nur auf die Berichte, die von Naturforschern als Augenzeugen selbst mitgetheilt sind. Mussch enbrock beobachtete im Jahre 1736 zu Utrecht ein Hagelwetter, bei welchem die meisten Steine die Größe der Taubeneier, manche jedoch, die durch Vereinigung verschiedener kleinerer entstanden waren, die Größe der Hühnereier hatten. Crookshank wohnte in Nordamerika einem Hagelwetter bei, bei welchem Steine fielen, die 13—15 englische Zoll im Umfang und daher mehr als 4 Zoll im Durchmesser hatten. Solche Steine müssen mehr als 1 Pfund gewogen haben. Muncke berichtet über Hagelsteine, die während eines Gewitters fielen, welches im Jahre 1801 zu Hannover, besonders aber zu Herrenhausen gewüthet hat, daß der durch manche derselben im Boden gemachte Eindruck so groß gewesen sey wie der von einer gewöhnlichen Theetasse, so daß auch diese wahrscheinlich mehr als 1 Pfund gewogen haben.

Wir würden hier noch verschiedene andere, mehr oder minder wohl bewiesene Beispiele von sehr schweren Hagelsteinen, die in unserm Welttheil oder anderwärts in der gemäßigten Zone gefallen sind, beifügen können, wir

wenden uns jedoch lieber nach den Tropengegenden. Daß dort ebenfalls Hagel vorkommt, ist schon bemerkt worden, — und die dortigen Hagelwetter stehen an Heftigkeit denen unserer Gegenden keineswegs nach.

Auch Darwin erzählt von einem Hagelsturme in den Pampas von Südamerika, bei welchem die Steine so groß wie kleine Aepfel waren, und durch welche eine Anzahl Hirsche, Straußvögel und andere Thiere getödtet wurden.

Dessenungeachtet hat man das Vorkommen von Hagelwettern in den Tropengegenden in Zweifel gezogen, so daß Dr. Buist zu Bombay es für nöthig erachtete, diesen Gegenstand betreffende Berichte einzusammeln, welche er, durch Vermittelung des Oberst-Lieutenant Sytes, der im Jahre 1850 zu Edinburg gehaltenen Versammlung der British Association mittheilte. Unter diesen Berichten kommen einige sehr merkwürdige vor. So wurde am 10. April 1822 zu Bangalore in Bengalen durch ein Hagelwetter viel Vieh getödtet. Die Eingeborenen beschrieben die Hagelsteine so groß wie Melonen. Drei Tage später wurden in einer Höhle noch Steine gefunden von $5\frac{1}{2}$ englischen Zoll im Durchmesser. Zu Kotali fielen am 5. März 1827 Hagelsteine von der Größe einer Mannsfaust. Verschiedene Personen wurden dadurch getödtet oder schwer verwundet. Zu Chunar sollten am 5. Mai 1833 Hagelblöcke gefallen seyn, von denen einer 2 englische Pfund wog, und ebenso schwere Steine sollten im Februar 1736 bei einem Hagelsturm zu Benares wahrgenommen worden seyn.

Also Beweise genug, daß die heiße Zone in dieser Beziehung nichts vor der gemäßigten voraus hat. Indessen scheint es doch im Allgemeinen wahr zu seyn, was von Humboldt sagt, daß in denjenigen Strichen zwischen den Wendekreisen, wo der Boden nur wenig über der Meeresfläche liegt, das Fallen von Hagel eben so sel-

ten ist als das Fallen von Aërolithen bei uns. Dies gilt besonders von den in der heißen Zone gelegenen Inseln. Der Rittmeister J. Popp theilte mir mit, daß er während eines 22jährigen Aufenthaltes auf Java, und zwar in den wärmsten, das heißt am niedrigsten gelegenen Theilen der Insel, nur ein einziges Mal einem Hagelwetter von geringer Bedeutung beigewohnt habe; in den bergigen hoch gelegenen Strichen dagegen ist diese Erscheinung nicht so selten.

Um die Art und Weise, auf welche der Hagel sich in der Atmosphäre bildet, erklären zu können, ist die erste Bedingung, daß wir mit dem Bau der Hagelkörner näher bekannt zu werden suchen. Der oberflächliche Beschauer sieht in denselben nichts als kleinere oder größere Stücke Eis; höchstens kommt er zu dem Schlusse, daß sie nichts Anderes als gefrorne Regentropfen sind. Wer sich aber die Mühe nimmt, diese Körner näher zu untersuchen, kommt bald von diesem Irrthum zurück und entdeckt mit Verwunderung in ihnen ein ziemlich zusammengesetztes und höchst merkwürdiges Gebilde.

Was zuvörderst die äußere Form betrifft, so sind die Hagelkörner selten rund, wie gefrorne Tropfen seyn sollten, sondern oft linsenförmig. Bisweilen haben sie auch eine birnenförmige Gestalt (Leopold von Buch), oder die von sechseckigen (Adanson) oder dreieckigen Pyramiden mit einer kugeligen Grundfläche (Delcros), in welchem Fall die Spitze beim Fallen nach oben gerichtet ist, was schon aus der Lage ihres Schwerpunktes in der Nähe der breiteren Grundfläche folgt.

Größere Hagelsteine sind oft zusammengesetzt aus verschiedenen unter einander zusammengebackenen kleineren, und wir werden bald sehen, daß sie bisweilen selbst aus Steinen von verschiedener Gestalt bestehen können, die sich zu einem Ganzen vereinigt haben.

Sehr lehrreich war für mich das Hagelwetter, das am 9. September 1846 Nachmittags um 3 Uhr Utrecht

traf, und ich füge selbst gern hinzu, daß dieses es war, welches mir Veranlassung gab, meine Aufmerksamkeit später noch bestimmter auf diese merkwürdige Naturerscheinung zu richten. Der Leser wird mir daher vergönnen, hier eine etwas ausführlichere Beschreibung von dem Bau der damals gefallenen Hagelsteine zu geben; um so mehr, da die später zu gebende Erklärung der Art und Weise, auf welche der Hagel in der Atmosphäre gebildet wird, hierauf hauptsächlich gegründet ist.

Die Gestalt der Steine war in diesem Falle meistentheils linsenförmig-rund, nicht selten mit ungleicher Krümmung der beiden Oberflächen; einige waren ellipsoidisch oder länglichrund, fast wie Zuckerbohnen, während nur sehr wenige eine unregelmäßige Form besaßen und dann offenbar durch die Vereinigung von zwei oder mehreren Steinen entstanden waren. Sie hatten, gleich nach ihrem Niederfallen aus der Luft, durchgängig glatte Oberflächen.

Die Größe der linsenförmigen und ellipsoidischen Steine war verschieden, von 6 bis zu 20 niederländischen Streepen (etwa 3—9 Linien). Unter den unregelmäßig gebildeten fand ich jedoch einen von 23 Streepen (etwa $10^1/_3$ Linien) im größten Durchmesser.

Spaltete man einen solchen Hagelstein, sobald er herabgekommen war, mit einem scharfen Messer, dann nahm man Folgendes wahr:

In der Mitte jedes Kornes befand sich ein heller weißer undurchsichtiger Kern. Bei der Betrachtung durch ein Vergrößerungsglas erkannte man darin kleine Eiskrystallchen mit dazwischen eingeschlossenen Luftbläschen. Beiläufig bemerke ich hier, daß fein vertheilte Luft jederzeit weiß erscheint. Ich erinnere hier nur an schäumenden Seifensod; aber auch die weiße Farbe vieler Blumen, von Federspulen, Schreibepapier u. s. w., wird durch nichts Anderes als durch solche fein vertheilte Luft ver=

ursacht, deren Gegenwart sich jedoch oft nur bei der Betrachtung durch das Mikroskop kund gibt.

Die Größe dieser Kerne betrug hier 1—2 Streepen ($^1/_2$—1 Linie); in einigen anderen Fällen kommen jedoch merklich größere vor. In der Regel enthalten die größten Steine auch die größten Kerne. In allen linsenförmigen Steinen war auch der Kern rund und linsenförmig; in den ellipsoidischen dagegen hatten auch die Kerne eine ellipsoidische Gestalt. Da nun die Kerne die zuerst gebildeten Theile in jedem Hagelkorne sind, so fließt hieraus die Schlußfolgerung, daß die Gestalt, welche der Stein später während seines Wachsthums erhalten soll, bereits durch die ursprüngliche Form des Kerns bestimmt wird.

Rings um diesen Kern befand sich die aus einer dichtern glasigen Eismasse bestehende Schicht, die den größten Theil jedes Steines ausmachte. Gegen das Licht gehalten, schien diese Eisschicht durchsichtig zu seyn, während sie sich bei auffallendem Lichte graulich darstellte. Bei näherer Betrachtung entdeckte man, daß sie noch aus einer Anzahl verschiedener Schichten bestand, gerade wie die Schalen einer Zwiebel, von denen jedoch die meisten den Kern nicht ganz umgaben. Wir werden sogleich auf den Bau dieser glasigen Schicht noch einmal zurückkommen, und dann wird sich uns zeigen, daß jede der erwähnten Schichten aus noch kleineren Theilchen zusammengesetzt ist.

Jedes Korn war an der Außenfläche wiederum von einer weißen und durchsichtigen Schicht umgeben, die im Bau mit der des Kernes übereinkam und sehr zahlreiche Luftbläschen einschloß. Bei manchen Körnern beobachtete ich noch in dieser Schicht zwei oder drei durchsichtige Schichten, die mit undurchsichtigen abwechselten. Die Dicke der äußeren Schicht betrug bei verschiedenen Körnern $^1/_8$ bis $^1/_4$ des ganzen Durchmessers.

Daß der hier beschriebene Bau in der That der all=

gemeinste ist, hat sich mir nicht allein durch eigene spätere Beobachtungen gezeigt, sondern auch die Beschreibungen, welche andere Naturforscher (Adanson, Delcros, Kämtz, von Buch) davon gegeben haben, kommen in den Hauptpunkten damit überein, namentlich darin, daß stets ein inwendiger weißer undurchsichtiger Kern in ihnen gefunden wird, um welchen sich eine dichtere ganz oder halb durchsichtige Eisschicht abgesetzt hat. Die äußerste der obenerwähnten Schichten scheint bisweilen zu fehlen, vielleicht aber ist dann diese stets sehr dünne Schicht bereits geschmolzen, ehe man Zeit gehabt hat sie wahrzunehmen.

Das bisher Gesagte gilt jedoch nur von den einfachen Körnern. Bestehen sie aus zwei oder mehreren, so wird der Bau auch zusammengesetzter; doch läßt sich derselbe stets auf den der einfachen Körner zurückbringen. In den von mir beobachteten Fällen waren in manchen Körnern 2 oder 3 Kerne sichtbar, und ihre Lage deutete dann offenbar an, daß jeder ursprünglich einem besonderen Korne zugehörte, welches sich jedoch beim Fallen mit anderen vereinigt hatte. Mein Amtsgenosse Buys Ballot theilte mir mit, daß er während des am 6. September 1852 zu Utrecht gefallenen Hagelwetters zusammengesetzte Körner beobachtet habe, in welchen die Zahl der Kerne sogar 10—12 betrug.

Was den Bau solcher großer Hagelsteine betrifft, so besitze ich darüber keine eigene Erfahrung. Einer Abbildung von Delcros erinnere ich mich, welche den Durchschnitt eines der Hagelsteine darstellte, die am 4. Juli 1819 zu La Braconnière im Departement der Mayenne gefallen sind und daselbst den harten Dachschiefer zertrümmerten, sowie viele andere Verwüstungen anrichteten.

Rings um einen kleinen Kern befand sich ein größerer, aus einer strahligen weißen undurchsichtigen Masse bestehender, welche Masse ihrerseits wiederum von einigen Schichten festen und durchsichtigen Eises umgeben war. Die äußere Oberfläche wurde durch zahlreiche pyramiden=

förmige, mit den Spitzen nach außen gekehrte Stücke gebildet; diese bestanden aus dichtem Eis, in welchem strahlenartige Streifen zu sehen waren. Delcros hat die Meinung geäußert, daß die soeben beschriebenen pyramidenförmigen Körner durch das Bersten solcher großer Hagelsteine, in Folge einer im Innern Statt findenden Explosion, entständen. Dafür ist jedoch nicht der geringste Grund vorhanden, sondern es ist viel wahrscheinlicher, daß in einem solchen Steine eine Vereinigung von vielen kleineren rings um einen größeren vorliegt. Diese vereinigte Masse aber, die schneller fällt, wird auf ihrem Wege kleineren Steinen begegnen, die an ihr festwachsen; und weil nun hierdurch jedesmal der Schwerpunkt sich verändert, so muß im Steine eine rotirende Bewegung entstehen, in Folge deren eine neue Oberfläche die untere Seite einnimmt, die mit den minder schnell fallenden kleineren Steinen in Berührung kommt; und so erklärt es sich, wie endlich die ganze Oberfläche mit denselben besetzt ist. Auch kommt es mir dann sehr wahrscheinlich vor, daß jedes dieser pyramidenförmigen Stücke seinen eigenen Kern hat, und daß die darin beobachteten Streifen die Grenzen der Schichten sind, die den Kern umgeben; ein Umstand, der jedoch nur durch nähere Untersuchung bestätigt werden kann.

Oben sagte ich bereits, daß die feste Eisschicht, welche den Kern umgibt, aus noch kleineren Theilen besteht. Diese Zusammensetzung, die im Jahre 1846 durch Waller entdeckt wurde, und die ich bei wiederholten Beobachtungen bestätigt gefunden habe, ist in der That sehr beachtenswerth, da sie uns einen Schritt näher zur Erkennung der Art und Weise führt, auf welche sich dieser Theil des Kornes bildet.

Bringt man ein Hagelkorn unter das Mikroskop, dann nimmt man, während es langsam schmilzt, wahr, daß das Eis aus sehr kleinen, $^1/_4$ bis $^1/_8$ Streep (etwa $^1/_9$ bis $^1/_{18}$ Linie) im Durchmesser haltenden, Kü-

gelchen besteht, von denen viele ganz rund, andere etwas länglich sind. Dazwischen bemerkt man hier und da einige äußerst kleine Luftbläschen. Es besteht daher diese feste Eisschicht, welche durchgehends den größten Theil der Hagelkörner ausmacht, weder aus Krystallchen, wie der Kern, noch aus einer gleichmäßig geronnenen Eismasse, sondern im Gegentheil aus sehr kleinen gefrorenen Tröpfchen, die überdies, wie wir sahen, schichtenweise geordnet sind, indem sich die weißen oder am wenigsten durchsichtigen Schichten durch eine größere Zahl von Luftbläschen auszeichnen, die dagegen in den grauen oder am meisten durchsichtigen Schichten nur sparsam verbreitet sind.

Wasser ist natürlich der Hauptbestandtheil der Hagelkörner. Indessen würde man sich irren, wenn man meinte, dasselbe sey jederzeit der einzige Bestandtheil. Die Hagelkörner haben sich doch in der Atmosphäre gebildet, und in dieser schweben vielerlei Stoffe und Körperchen, die während der Bildung der Hagelkörner in dieselben können aufgenommen werden. So sind Beispiele bekannt, wo im Innern der Hagelkörner kleine Spreublättchen gefunden wurden. In zwei Fällen, von denen der eine in Irland im Jahre 1821, der andere am 15. August 1824 zu Sterlitanausk in Sibirien Statt fand, wurden in den Körnern Kerne gefunden, die aus Schwefelkies bestanden (Pictet, Eversmann). In dem letztern dieser Fälle bestand der Schwefelkies aus deutlich 8flächigen Krystallchen von nicht weniger als 2²/₃ Linien*) Breite und 1 Linie**) Höhe. Solche Beobachtungen sind gewiß höchst auffallend, und da man annehmen muß, daß sie über alle Vorstellung hoch emporgehoben sind, so zeigen sie, wie stark bisweilen der aufsteigende Luftstrom ist, daß er Körperchen von so großer specifischer Schwere nach den hohen

*) 6 Streepen. — **) 2 Streepen.

Luftschichten hinführen kann, in denen, wie sich später zeigen wird, der Hagel seinen Ursprung nimmt.

Weniger schwierig ist es zu erklären, wie andere kleine Körperchen, z. B. Sandkörnchen, in den Hagel kommen. Im Jahr 1755 fiel beim Ausbruch des Katlegia auf Island ein Hagel, von dem jedes Korn ein wenig Sand und vulkanische Asche enthielt (Muncke). So fand auch Waller in vielen Hagelkörnern sehr kleine, nur durch das Mikroskop zu erkennende organische Körperchen, Konfervenfasern, die Kieselpanzer von Diatomeen u. s. w., deren Gegenwart in Hagelkörnern aufgehört hat räthselhaft zu seyn, seitdem wir durch Ehrenbergs Entdeckungen wissen, daß oft aus der Luft ein Staub niederfällt, welcher ganz aus dergleichen kleinen mikroskopischen Wesen besteht, und dessen erster Ursprung wohl ohne allen Zweifel an der Oberfläche der Erde gesucht werden muß, wenn wir auch oft nicht die Stelle dieses Ursprungs, noch die Kraft, durch welche jene Körperchen im Luftraum schwebend erhalten werden, so bestimmt und deutlich angeben können, wie in dem Staube, der am 2. September 1845 auf der Höhe der Orkney=Inseln fiel, und der offenbar aus dem Hekla herstammte; denn von diesem fand an demselben Tage ein Ausbruch Statt, wobei die ausgeworfene Asche zum Theil dieselben Bestandtheile, Kieselpanzer von Diatomeen u. s. w., enthielt, wie der soeben erwähnte, viele Meilen weiter entfernt gefallene Staub.

In der letzten Zeit ist von Méné im Hagel eine sehr beträchtliche Menge Ammoniak gefunden worden. Aber auch dies kann keine Verwunderung erregen, da es seit vielen Jahren bekannt ist, daß es an diesem Stoff, einem der Produkte der Auflösung aller thierischen Körper, in der Atmosphäre, sowie auch im Regen niemals fehlt.

Bis hierher sind wir an der Hand der Erfahrung einen vollkommen sicheren Weg gewandelt. Wir können die niedergefallenen Hagelkörner betasten, messen, wägen,

durchspalten, um ihren inneren Bau kennen zu lernen; das Mikroskop kann uns selbst zu Hülfe kommen, wo das unbewaffnete Auge nicht mehr hinreichend ist; nach dem Schmelzen des Kornes zeigt es sich uns, ob darin andere feste Stoffe enthalten sind, und um die im Wasser vielleicht aufgelösten zu entdecken, können wir unsere Zuflucht zu den Mitteln nehmen, welche die Chemie uns darbietet.

Anders aber verhält es sich, wo es gilt den Ursprung und die Bildungsweise der Hagelkörner zu erklären. Diese Bildung geht einige tausend Fuß über unserem Haupte vor sich, und von unmittelbarer Beobachtung kann hier keine Rede seyn. Wir müssen, um die Art und Weise zu erklären, wie ein in so großer Entfernung von uns Statt findendes Phänomen entsteht, unsere Zuflucht zu Vermuthungen, zu Hypothesen nehmen, welche, so sehr sie auch auf dasjenige, was die unmittelbare Erfahrung lehrt, gegründet sind, doch an Sicherheit damit keineswegs auf eine Linie gestellt werden dürfen. Die Unsicherheit fällt besonders bei der Betrachtung der mannigfachen, zum Theil sehr von einander abweichenden Theorien in die Augen, welche durch verschiedene Naturforscher von der Hagelbildung gegeben worden sind. Ich will meine Leser mit einer Aufzählung derselben nicht ermüden. Für den Sachkundigen, der vielleicht diese Blätter in die Hand nimmt, würde es überflüssig seyn, während diejenigen, welche allein nach Erweiterung ihrer Naturkenntniß verlangen, durch eine solche Aufzählung von Meinungen, von denen die eine wieder der anderen Platz gemacht hat, sich wenig befriedigt fühlen würden.

Ich glaube es daher vorziehen zu dürfen, hier nur die Theorie kurz auseinanderzusetzen, welche meines Erachtens am besten geeignet ist, um von den beobachteten Erscheinungen Rechenschaft zu geben. Bevor ich jedoch dazu übergehe, ersuche ich meine Leser, mich in Gedanken auf einer Luftreise begleiten zu wollen. Vielleicht wird es uns auf diese Weise gelingen, in der Atmosphäre, dem

Sitze von so vielerlei Stoffen, der Werkstätte von so gewaltigen Kräften, einige Beobachtungen zu machen, welche uns der Lösung der Frage, die uns gegenwärtig beschäftigt, näher bringen können.

Wir treten in das Schiffchen, das am 27. Juli 1850 die Herren Barral und Bixio vom Garten des Observatoriums zu Paris aus in den Luftraum hinaufführen soll. Einige Wochen früher, den 29. Juni, hatten diese muthigen, man möchte fast sagen verwegenen Naturforscher bereits eine Luftreise unternommen, aber unter höchst ungünstigen Umständen, weil der Platzregen und heftige Windstöße im Ballon schon vor der Abreise kleine Oeffnungen hatten entstehen lassen. Trotzdem waren sie aufgestiegen und hatten binnen einer halben Stunde Zeit eine Höhe von 18,790 rhein. Fuß (5900 nied. Ellen) erreicht. Durch die Verdünnung der Luft hatte sich dann der Ballon, der sich zu dicht über ihnen bestand, so stark ausgesetzt, daß sie ganz darunter verdeckt wurden und nahe daran waren zu ersticken, um so mehr, da das Wasserstoffgas, mit dem der Ballon gefüllt war, durch eine zufällig entstandene Oeffnung gerade über ihren Häuptern in das Schiffchen strömte. Plötzlich bemerken sie an dem schnellen Steigen des mitgenommenen Barometers, daß sie mit einer schreckenerregenden Geschwindigkeit nach unten fahren, kein Wunder, da ein mehr als 6 Fuß langer Riß mitten im Ballon entstanden ist. Sie werfen sogleich allen Ballast über Bord, die Decken, mit denen sie sich vorgesehen hatten, um sich gegen die Kälte zu schützen, und selbst ihre gefütterten Stiefeln. Auf diese Weise, und wahrscheinlich auch dadurch, daß der halb entleerte Ballon wie eine Art Fallschirm wirkte, gelang es, ihren Fall einigermaßen zu mildern, und so landeten sie ungefähr ¾ Stunden nach ihrem Aufsteigen in einem Weingarten, wo die benachbarten Bauern ihnen sogleich zu Hülfe kamen, so daß sie ohne Schaden ihren Nachen verlassen konnten.

Mancher würde sich durch solch einen unglücklichen Ausgang, bei welchem mit genauer Noth das Leben gerettet war, haben abschrecken lassen. Die Herren Bixio und Barral aber sahen darin nur eine Anspornung mehr, um das Wagstück zu wiederholen. Sie handelten wie Soldaten, die durch die Uebermacht und dadurch, daß sie auf unvorhergesehene Hindernisse stoßen, bei der Bestürmung einer feindlichen Verschanzung zurückgeschlagen, nichts sehnlicher verlangen, als dem Tode noch einmal zu trotzen, aber bei einer zweiten Bestürmung sich die Kenntniß des Terrains und der Macht des Feindes, welche sie bei der ersten entwickelt haben, zu Nutzen machen.

Vor diesem neuen Zuge sind denn auch alle Maßregeln zu einem besseren Ausschlag genommen worden. Zwar ist auch diesmal das Wetter ungünstig, da der Himmel mit schweren Wolken bedeckt ist, aus denen der Regen herabströmt. Doch gibt vielleicht gerade dieser Zustand des Himmels Gelegenheit zu wichtigen Entdeckungen. Eine große Reihe von Instrumenten, Barometer, Thermometer, Psychrometer, Polariskope, luftleer gemachte Glaskugeln u. s. w., sind vor den Beobachtern in einem breiten eisernen Ringe befestigt. Um 1 Uhr Nachmittags läßt der Regen nach, das Schiffchen wird losgemacht und der Ballon fliegt damit empor. Alsbald befindet es sich mitten in den Wolken, und die Stadt Paris sowie mit ihr die ganze Erde ist den Blicken der Reisenden entzogen. Sie schweben in einem dicken Nebel, der sie von unten, von oben und von allen Seiten umgibt. Die Luftwärme, welche bei ihrer Abreise 18° C. (68° F.) betrug, ist auf der Höhe von 11,947 rhein. Fuß (3751 niederl. Ellen) bis auf 0°,5 C. (33° F.), d. h. fast bis auf den Gefrierpunkt gesunken. Als sie auf eine Höhe von 16,310 rhein. Fuß (5121 Ellen) gekommen sind, ist die Luftwärme bis auf — 7° C. (19°,6 F.) vermindert, aber noch immer werden sie von demselben Nebel umgeben. Nur matt entdecken sie einige Sonnenstrahlen, welche durch denselben

hinschimmern. Auf einer Höhe von 20,161 rhein. Fuß (6330) Ellen, wo das Thermometer — 10°,5 C. (7° F.) zeigt, wird der Nebel weniger dick, und sie werden mit sehr kleinen nadelförmigen Eiskrystallchen bedeckt, welche, in Folge des Aufsteigens des Ballons, mit einer gewissen Kraft niederzufallen scheinen und auf der eisernen Platte vor ihnen eine Art von Geknister hören lassen. Durch den Nebel hin gewahren sie nun ein weißes und schwaches Bild der Sonne, und zu gleicher Zeit ein zweites derartiges Sonnenbild an derselben Seite unter sich, die Folge der Zurückprallung an den zum Theil aus Eiskrystallchen bestehenden Wolken, über denen sie treiben. Plötzlich beginnt nun die Temperatur noch viel schneller zu sinken, als sie bisher gefallen war. Sie wird — 23°,8 C. (— 11° F.), bei 20,740 rhein. Fuß (6512 Ellen) — 35° C. (32° F.), und endlich, als sie ihren höchsten Punkt, nämlich 22,345 rhein. Fuß (7016 Ellen) über der Meeresfläche erreicht haben, ist die unmittelbare Beobachtung der Temperatur für sie unmöglich geworden, da das Quecksilber des Thermometers unter die letzte Abtheilung (37° C.), die auf der Skale angebracht, gesunken ist. Erst nach ihrer Zurückkunft konnten sie sich vermittelst des Walferdinschen Minimum-Thermometers, das sie versiegelt mitgenommen hatten, versichern, daß die niedrigste Temperatur — 39°,7 C. (— 39°,5 F.) betragen hatte, eine Kälte, bei welcher das Quecksilber auf dem Punkte steht zu gefrieren. Noch immer ist der Himmel über ihnen mit Wolken bedeckt, durch welche die Sonne nur schwach hindurchblickt. Nun aber beginnt der Ballon zu sinken; auf ihrem niederwärts gehenden Zuge begegnen sie noch bis auf eine Höhe von 14,339 rhein. Fuß (4502 Ellen) den bereits erwähnten Eiskrystallchen, und endlich erreichen sie Nachmittags halb 6 Uhr glücklich den Erdboden in dem Weiler Des Peux im Departement der Seine und Marne, der ungefähr 10 Meilen von Paris entfernt liegt.

Zeichnen wir uns sogleich auf, was für unseren Zweck

bei dieser merkwürdigen Luftkreise am wichtigsten ist. Dies ist:

Erstens die entsetzliche Dicke der Wolkenschicht, durch welche die Reisenden hingezogen sind, ohne selbst ihre äußersten Grenzen zu erreichen; diese Dicke betrug auf's Allerwenigste 15,925 rhein. Fuß (5000 Ellen), und war wahrscheinlich noch viel beträchtlicher.

Zweitens beweist das Vorkommen von Nebel in einer Luft, deren Wärme — 7° C. betrug, daß sich die Wasserdampftheilchen bis weit unter ihren Gefrierpunkt abkühlen können, ohne noch zu gefrieren.

Drittens ist die sehr schnelle Temperaturverminderung in den obersten Wolkenschichten höchst merkwürdig. Bei einem Steigen von wenig mehr als 2230 rhein. Fuß (700 Ellen) sank das Thermometer ungefähr 30° C. (54° Fuß). Früher hatte Gay Lussac auf einer ähnlichen Luftreise, aber bei hellem Wetter, auf derselben Höhe, auf welcher Bixio und Barral eine Kälte von — 39°,7 fanden, nur eine von — 9°,5 beobachtet. Dieser große Unterschied kann nur der Gegenwart der Wolkenschicht und, wie Arago in seinem Bericht über diese Luftreise an die französische Akademie gewiß mit Grund vermuthet, ihrer Ausstrahlung von Wärme in die Weite zugeschrieben werden.

Endlich viertens hat diese Luftreise den thatsächlichen Beweis dafür geliefert, daß die höchsten Wolken aus Eiskrystallchen bestehen, ein Umstand, der gewiß schon durch viele andere Beobachtungen, wie durch die farbigen Ringe, die sogenannten Halos (Höfe), um die Sonne und den Mond, und andere derartige Erscheinungen, so gut wie bewiesen war.

Unlängst, am 11. August 1852, haben auch die Herren Welsch und Nicklin von dem Observatorium zu Kew bei London, in Gesellschaft des bekannten Luftreisenden Green, eine derartige Fahrt unternommen. Die größte Höhe, die sie erreichten, betrug 19,500 engl. Fuß. Auf

dieser Fahrt durchschnitten sie zwei Wolkenschichten, die erste eine halbe engl. Meile oder ohngefähr 2640 Fuß, die zweite dritthalb engl. Meilen oder ohngefähr 13,200 Fuß über der Erdoberfläche, während sie auf dem höchsten Punkte, auf den sie kamen, noch eine dritte Wolkenschicht über sich sahen. Nahe bei der größten Höhe beobachteten auch sie Schnee= oder Eiskrystallchen in der Luft; sie waren sternförmig und hatten kaum $^1/_2$ Linie im Durchmesser.

Sehen wir jetzt, in wiefern diese Kenntniß von der Beschaffenheit der Wolkenschichten in der Atmosphäre uns in den Stand setzt, Rechenschaft zu geben von dem Entstehen der verschiedenen Theile, aus denen jedes Hagelkorn zusammengesetzt ist.

Alle Beobachter (Volta, Péron, Muncke, Kämtz), die vor und während eines Hagelwetters aufmerksam auf den Himmel Acht gegeben haben, stimmen darin überein, daß bei demselben stets zwei Wolkenschichten wahrgenommen werden, die über einander im Luftraum treiben. Ich kann dieses, sowie auch zugleich die Richtigkeit dessen, was Kämtz in Bezug auf die Bildung der eigentlichen Hagelwolken sagt, aus eigener Erfahrung bestätigen. Erst sieht man die weißen federartigen Wolken entstehen, denen die Meteorologen den Namen cirrhi gegeben haben, und die sich jederzeit sehr hoch in der Atmosphäre befinden, indem vielerlei Erscheinungen andeuten, daß sie ganz oder größtentheils aus kleinen Eiskrystallchen zusammengesetzt sind. Erst später werden diese federartigen Wolken dem Gesicht entzogen durch die sich unter denselben bildenden oder unter sie schiebenden viel dunkleren und undurchsichtigeren Dampfwolken, welche, wie überhaupt aller Wasserdampf, aus sehr kleinen Theilchen, von $^1/_{71}$ — $^1/_{29}$ Streepen (etwa $^1/_{50}$ — $^1/_{60}$ Linie), im Mittel also $^1/_{42}$ Streepen (etwa $^1/_{90}$ Linie) im Durchmesser (Kämtz), bestehen, die man, nach dem Vorgange De Saussure's, nicht als kleine Wassertröpfchen, sondern als Wasserbläschen

betrachtet. Es versteht sich von selbst, und die bereits mitgetheilten Fälle beweisen es, daß, wenn sich zwei solche Wolkenschichten, die wir der Kürze halber die Eiswolke und die Dampfwolke nennen wollen, über einander befinden, darum noch nicht nothwendig Hagel gebildet wird; allein das können wir als sicher hinstellen, daß sie bei jedem Hagelwetter bestehen, daß aber noch andere Umstände hinzukommen müssen, um die Entstehung von Hagelkörnern zu verursachen, und selbst, sind diese auch schon oben in der Luft gebildet, sie den Boden erreichen zu lassen.

Erinnern wir uns nun, daß jedes Hagelkorn einen aus Schnee- oder Eiskrystallchen bestehenden Kern enthält, so muß sogleich die Vermuthung entstehen, daß diese Kerne aus denselben Krystallchen gebildet sind, aus denen die oberste Eiswolke zusammengesetzt ist. Die Ursache, weshalb gerade solche Eiswolken während der heißesten Jahreszeit am ersten entstehen, ist nicht schwer nachzuweisen. Der durch die Sonnenwärme stark erwärmte Boden macht, daß die mit Wasserdampf gesättigte Luft aufwärts steigt. Je größer die Wärme ist, und je geringer der Wind, — daher an einem schwülen drückend heißen Tage, — desto stärker ist der aufsteigende Luftstrom. Erreicht dieser endlich die hohen Regionen unserer Atmosphäre, wo die Temperatur weit unter dem Gefrierpunkt steht, dann gefrieren die inzwischen daraus niedergeschlagenen Dämpfe, und es entstehen Eiskrystallchen, die jedoch anfangs so klein sind, daß sie sich schwebend erhalten und durch den aufsteigenden Luftstrom gleichsam getragen werden.

In diesem Zustande nun bleiben diese Eiswolken in den meisten Fällen. Wenn jedoch der aufsteigende Luftstrom anhaltend ist und mit diesem beständig neuer Wasserdampf herangeführt wird, dann geschieht, was bei Krystallbildung überhaupt jederzeit Statt findet. Jedes Krystallchen wird dann ein Mittelpunkt, um den sich andere Krystallchen absetzen. So entstehen kleine Krystallgrup-

pen, die immer größer und größer werden, bis sie endlich so schwer sind, daß sie herunterfallen. Im Winter, wenn die Eiswolken viel niedriger hangen, fallen diese kleinen Krystallgruppen als Schnee nieder. Im Sommer schneit es nur in den kalten hohen Luftschichten, und der Schnee kommt nur als Kerne von Hagelkörnern zu uns, nachdem die Schneekerne durch von außen um dieselben abgesetzte Eisschichten vor einem zu schnellen Schmelzen gesichert sind.

Es ist klar, daß diese Schichten, die aus festem Eis bestehen, sich auf einem niedrigern Punkte der Atmosphäre, und zwar in der Dampfwolke gebildet haben. Die Art und Weise, wie diese letztere entstanden ist, kann auf verschiedene Arten erklärt werden, und wahrscheinlich ist ihr Ursprung auch nicht immer derselbe. Sie muß bereits entstehen, sobald die höhere Eiswolke eine ansehnliche Dicke erlangt hat, weil dadurch, vornehmlich in Folge der Ausstrahlung in die Weite, auch die sich unter ihr befindende Luft stark abgekühlt wird, und der darin aufgelöste Wasserdampf sich also niederschlagen muß; aber auch kalte Luftströme, die sich mit der wärmeren vermischen, können hierzu das Ihrige beitragen. Daß sie es jedoch nicht allein sind, welche das Phänomen der Hagelbildung zu Stande bringen, wie von Einigen (Olmstedt, Schwaab) angenommen worden ist, beweisen die oben angeführten Fälle von schweren Hagelwettern zwischen den Wendekreisen. Wie dem auch sey, es läßt sich nicht anders erklären, als daß der Hagel entstehe, sobald die schon vorher gebildeten und niedersinkenden Schneekerne die obersten Schichten der Dampfwolke erreichen, wo die Temperatur bereits weit unter dem Gefrierpunkte steht, und die Wassertheilchen daher bereit sind in festes Eis überzugehen. Die oben beschriebene eigenthümliche Zusammensetzung dieses Eises aus Kügelchen, von einem verhältnißmäßig viel größeren Durchmesser als der der Wasserbläschen, beweist, daß diese letzteren erst noch zu Tröpfchen zusam-

menfließen, während endlich die wie die Schalen einer Zwiebel einander bedeckenden Schichten sich sehr einfach durch die Annahme erklären lassen, daß in der Dampfwolke selbst Schichten von größerer oder geringerer Dichtigkeit sind, wobei dann auch eine größere oder geringere Anzahl von Luftbläschen zwischen den fest werdenden Wassertröpfchen eingeschlossen werden, durch welche das Eis sich abwechselnd etwas weißer oder grauer darstellt.

Endlich wenn das Hagelkorn die untersten Grenzen der Dampfwolke erreicht hat, und sich in der unter ihr befindlichen Luft nach der Erde zu bewegt, bildet sich die früher beschriebene äußerste Schicht dadurch, daß der in der Luft noch aufgelöste Wasserdampf sich verdichtet und gefriert. Es ist gewissermaßen eine Bildung von Reif an der Oberfläche des Kornes. Dazu ist jedoch erforderlich, daß die Hagelkörner, wenn sie die Dampfwolke verlassen, noch weit unter den Gefrierpunkt abgekühlt sind, und daß die Luft überdies sehr feucht ist. Ist weder das Eine, noch das Andere der Fall, dann bildet sich die Außenrinde nicht, und in der That scheint sie denn auch oft zu fehlen oder wenigstens sehr dünn zu seyn.

Das ist der in kurzen Zügen entworfene Verlauf der Hagelbildung, so wie sie nach dem, was die Beobachtung uns lehrt, wirklich Statt zu finden scheint. Ich will jedoch vor meinen Lesern nicht verschweigen, daß diese Theorie noch mit Schwierigkeiten verknüpft ist, die schwer zu lösen sind. Die Hauptschwierigkeit ist folgende. Bei dem Festwerden aller gasförmigen und flüssigen Körper wird Wärme frei, und, wie sonderbar es auch klingen mag, es ist Wahrheit, daß bei der Bildung von Eis selbst eine verhältnißmäßig große Masse von Wärme entbunden wird, und zwar eine so große, daß die auf Versuche, die den Naturforschern wohlbekannt sind, gegründete Berechnung lehrt, daß sich auf einer Fläche von Eis, das weit unter den Gefrierpunkt abgekühlt ist, nur eine verhältnißmäßig

geringe Quantität Wasserdampf zu Eis verdichten kann, weil bei der Verdichtung so viel Wärme sich entbindet, daß dadurch die ursprüngliche Eismasse selbst bis zu einem Grade erwärmt wird, der eine weitere Eisbildung unmöglich macht. Diese Schwierigkeit ist denn auch von Allen, die über die Hagelbildung nachgedacht und geschrieben haben, mehr oder minder gefühlt worden, und man hat vielerlei Hypothesen aufgestellt, um Rechenschaft zu geben von der großen bleibenden Kälte, die nöthig ist, um die ursprünglichen Schneekernchen mit einer ziemlich dicken Eisschicht zu umgeben.

Ich will hier in keine nähere Entwickelung dieser Hypothesen eingehen, von denen viele, als alles Grundes ermangelnd, bereits verworfen sind. Ebensowenig will ich diese Schwierigkeit auf eine ausführliche Art zu lösen, oder doch zu vermindern suchen. Nur die eine Bemerkung mache ich hier, daß, — seitdem wir durch die merkwürdige Reise Bixio's und Barrals wissen, daß in einer Eiswolke, in der noch keine Hagelbildung bestand, die Temperatur auf einem Höhenabstand von nur 2230 rheinischen Fuß (700 niederländischen Ellen) von — 10° C. bis auf beinahe — 40° C. sank, während über derselben noch Eiswolken schwebten, die daher höchst wahrscheinlich noch viel kälter waren, — es erlaubt ist, uns die Kerne der Hagelkörner während ihres ersten Entstehens so kalt zu denken, daß dadurch die Verdichtung einer ziemlich dicken Eisschicht möglich wird, um so mehr, da auch, wie wir sahen, die obersten Theile der Dampfwolke bereits unter den Gefrierpunkt abgekühlt sind.

Für die Bildung kleiner Hagelkörner scheint mir die Schwierigkeit auf diese Weise gehoben, — und die sehr großen entstehen auf die schon früher beschriebene Weise, durch die Vereinigung mehrerer kleineren.

Sollte indeß Jemand der Meinung seyn, — und ich gestehe ihm dies gern zu, — daß dadurch doch schwerlich

die Bildung einfacher Hagelsteine von 9 Linien*) im Durchmesser erklärt werden könne, weil der Kern derselben im Verhältniß zu der umringenden Eismasse zu klein ist, —wohlan, der wage mit mir eine Vermuthung, die zwar kühn, aber doch nicht allzu kühn ist, daß nämlich die entbundene Wärme unter der Form von Elektricität frei werde. Seitdem die Entdeckungen der letzten Jahre mehr und mehr zu der Erkenntniß geführt haben, daß die eine Kraft in die andere übergehen kann; seitdem es keine lose Vermuthung mehr, sondern ein durch Beweise gestützter Satz ist, daß Wärme, Licht, Elektricität, Magnetismus, chemische Wirkung und selbst mechanische Kraft nur Modifikationen einer Hauptkraft sind, welche sich, je nach den Umständen, unter denen sie auftritt, verschieden äußert, — seitdem wir bestimmt wissen, daß Elektricität sich in Wärme umsetzen kann, und wir diese Wärme mit der Hand fühlen und ihre Quantität mit dem Thermometer messen können, — ist es erlaubt, auch eine Umsetzung im entgegengesetzten Sinne als möglich, ja selbst als wahrscheinlich anzunehmen.

Aus dem Gesagten folgt bereits, daß nach meiner Einsicht die elektrischen Erscheinungen, der Blitz und der Donner, die so oft die Hagelwetter begleiten, nicht die Ursache, sondern die Folge davon sind. Ich weiß, daß dies der Meinung widerstreitet, welche von vielen, und darunter von hervorragenden Männern vertheidigt wird. Aber zur Widerlegung derselben brauche ich mich nur auf eine einzige allgemein bekannte Thatsache zu berufen, daß nämlich viele Hagelwetter ohne Ungewitter vorübergehen. Wo beide Lufterscheinungen verbunden sind, da sehen wir zwar zuerst die Blitzstrahlen und hören den Donner, während erst später der Hagel erscheint, aber diese Reihenfolge ist nur scheinbar; denn von dem Wetter, das noch um eine halbe Stunde von uns entfernt wüthet, sind es nur die Blitzstrahlen, die unser Auge, und die Donnerschläge, die

*) 20 Streepen.

unser Ohr treffen, während der Hagel erst an dem Orte selbst, wo er fällt, sichtbar wird.

Dessenungeachtet ist es gerade die Ansicht, daß der elektrische Zustand der Luft die Hauptursache der Hagelbildung ist, auf der nicht allein mehr als eine Theorie von derselben beruht, sondern nach der man selbst gemeint hat, und Manche noch meinen, man könne die mit Früchten bestellten Felder vor der Gefahr des Hagelschlags durch Elektricitäts-Ableiter sichern. Guenaut de Montbeillard hatte im Jahre 1776 zuerst diesen Vorschlag gemacht, aber erst seit 1820, — als der französische Apotheker La Postolle behauptet hatte, es sey hinreichend auf ein Feld eine Anzahl Pfähle mit daran befindlichen Seilen von Stroh zu stellen, um es auf ewige Zeiten vor dem Fallen von Hagelsteinen zu bewahren, — indem er dabei bewies, daß Stroh die Elektricität viel besser leite als Metall, — begann man dies Mittel wirklich zu versuchen. In unserm Vaterlande (Holland), — wo die Sucht, Alles was neu ist, sogleich in Anwendung zu bringen, wenig zu Hause ist, wodurch wir zwar einerseits etwas spät in den Besitz von etwas Gutem kommen, dagegen aber auch Vieles, was unbrauchbar oder schlecht ist, unter uns keinen Eingang findet, — hat man, so viel ich weiß, diese Hagelableiter nirgends aufgerichtet, aber die Weinberge in Frankreich, in Savoyen, im Kanton Wallis, in einem Theile Italiens, ja selbst die Gärten innerhalb Paris, wo doch an hohen Punkten kein Mangel ist, wurden mit diesen, mit Strohseilen versehenen Pfählen bedeckt. Wer den Strohseilen — und zwar mit Recht — nicht traute, vertauschte dieselben mit metallenen Leitdrähten; Manche stellten auf den Pfahl noch überdies eine Metallspitze; Andere behielten den Pfahl allein bei, mit oder ohne Spitze. Trotz diesen sehr wesentlichen Differenzen halfen alle diese aufgerichteten Hagelableiter gleich gut, das heißt: ganz und gar nicht. Es wurde dann auch von verschiedenen Seiten ihre Nutzlosigkeit nachgewiesen, aber dessen-

ungeachtet sind sogar noch in der allerletzten Zeit von mehr als einer Seite der französischen Akademie Vorschläge zu einer verbesserten Einrichtung von Hagelableitern, unter dem Namen electro-substracteurs, gemacht worden, und Arago ist wieder auf einen früher von ihm gemachten Vorschlag zurückgekommen, einen, an einem leitenden Seile befestigten Luftballon aufsteigen zu lassen, um so den Hagelwolken die Elektricität zu entziehen.

Nach dem Vorhergehenden werde ich kaum nöthig haben zu sagen, daß mir alle diese und ähnliche Vorschläge, die sich auf die Ansicht gründen, daß der elektrische Zustand der Wolken die vorzüglichste Ursache der Hagelbildung sey, völlig zwecklos erscheinen. Das Hagelwetter, das am 6. September 1852 Utrecht traf, liefert gewiß den sprechendsten Beweis dafür. Kaum volle 10 Minuten im Südosten der Stadt war es trocknes und gutes Wetter; etwas näher nach der Stadt hin regnete es; im südlichen und südöstlichen Theile der Stadt fielen Hagelsteine von $2^1/_4$—$4^1/_2$ Linien*) im Durchmesser, aber in der Mitte und vornehmlich im nördlichen Theile, und darüber hinaus, fielen weit größere Hagelsteine, manche von 9 Linien im Durchmesser. Obendrein entlud sich das Wetter nicht allein über der mit zahlreichen hervorragenden Spitzen versehenen Stadt, während das benachbarte platte Land verschont blieb, sondern es war gerade in der Nähe des 100 Ellen oder 318 rheinische Fuß hohen und mit einem Blitzableiter versehenen Domthurms, wo viele und schwere Hagelsteine fielen, so daß ich selbst die Meinung aussprechen hörte, der Dom könne wohl das Wetter angezogen haben. Dafür ist nun sicherlich eben so wenig Grund vorhanden als für die entgegengesetzte Ansicht, daß durch einen hohen Thurm ein Wetter sollte abgehalten und die Hagelbildung verhindert werden können. Aber aus dem angeführten Beispiele, dem man gewiß noch viele andere hinzufügen

*) 5 bis 10 niederländische Streepen.

könnte, geht deutlich hervor, daß von sogenannten Hagelableitern durchaus keine Hülfe zu erwarten ist. Ich füge selbst hinzu, daß nach Allem, was wir vom Hagel wissen, zu urtheilen, gar keine Aussicht vorhanden ist, daß jemals Mittel sollten gefunden werden, um seine Bildung zu verhindern.

Vielleicht scheint dieser hoffnungslose Ausspruch Manchen zu wenig Achtung vor der Wissenschaft zu verrathen. Mancher sieht jedoch in ihr nur die niedrige Dienerin des Menschen, deren eigentlicher Zweck es sey, Mittel aufzuspüren zur Verbesserung seines materiellen Zustandes, zur Befriedigung seiner sinnlichen Bedürfnisse. Aber, obschon es erlaubt ist, da, wo die Wissenschaft solche Mittel an die Hand gibt, dieselben in Anwendung zu bringen, so ist doch ihr höchster Zweck ein ganz anderer. Er besteht in Veredelung des Menschen dadurch, daß sie seinen Geist mit Kenntnissen bereichert. Ihr eigentliches Streben ist, den Schleier zu lichten, der das Wie und das Warum der Dinge für den unkundigen Betrachter verhüllt, und die unveränderlichen Gesetze kennen zu lehren, nach denen der unendliche Schöpfer das große Weltall regiert. Die erlangte Kenntniß der Natur wird ihn dann auch oftmals vor einer vermessenen Beurtheilung dessen bewahren, was für den Unkundigen leicht als ein Beweis gelten kann, daß die Vorsehung nicht über der Menschheit wache, oder daß die Gottheit in ihrem Zorne die strafende Hand erhoben habe, um ihre Geschöpfe zu züchtigen. Eine umfassendere Naturbetrachtung, bei welcher man den beschränkten Standpunkt einzelner Individuen verläßt und das Ganze zu überschauen sucht, lehrt uns im Gegentheil jederzeit die schöne Harmonie kennen, die in der ganzen Schöpfung herrscht. Der Hagel kann uns hiervon ein treffendes Beispiel liefern. Gerade die Jahre, in welchen er die größten Verwüstungen anrichtet, sind im Allgemeinen auch die fruchtbarsten. Der Grund hiervon ist leicht einzusehen. Große Luftwärme und viel Feuchtigkeit in der

Atmosphäre sind zur Bildung großer Hagelsteine erforderlich, welche die Fluren hier und da verwüsten können; aber dieselbe Luftwärme und die niederfallenden Regenschauer verleihen anderwärts dem Getreide, das uns Brod liefert, und dem Grase, von dem das Vieh sich nährt, dessen Fleisch wir essen, ein gedeihliches Wachsthum. Was ich früher schon gesagt habe, kann ich hier nur wiederholen: der Marktpreis der wesentlichsten Lebensbedürfnisse wird durch die Hagelstürme, durch welche nur einzelne Striche von durchgehends sehr beschränktem Umfang getroffen werden, niemals erhöht.

Es ist bei alledem hart, — so wird man mir entgegnen, — für den, welchen es trifft. Dem ist so: aber vergessen wir nicht, daß der Mensch ein vernünftiges Wesen ist, und daß er in einer Gesellschaft lebt. Versäumt er, von diesen ihm verliehenen Vorrechten Gebrauch zu machen, wer trägt dann die Schuld? Schon seit vielen Jahren ist ihm die Gelegenheit geboten, seine im Felde stehenden Früchte für einen verhältnißmäßig sehr geringen Preis gegen Hagelschaden zu versichern. Thut er dies, so kann der Schaden, dadurch, daß er unter sehr Viele vertheilt wird, fast auf Nichts zurückgeführt werden. Wer es vernachläßigt, und seine Ernte vernichtet sieht, der klage weder die Wissenschaft an, die ihm keine Hülfsmittel dagegen verschafft hat, noch am allerwenigsten die Vorsehung, daß sie ihn nicht in ihren besonderen Schutz genommen hat; sondern er beschuldige allein sich selbst und seine eigene Sorglosigkeit. Wenn irgend wo, so gilt hier das Wort: „Hilf dir selbst, so wird dir Gott helfen".

Das Obst und sein Wesen.

(Von Ad. Jos. Pick.)

Es ist nicht der geringste Vorzug der menschlichen Natur, daß es dem Menschen möglich ist, bei der Befriedigung körperlicher Bedürfnisse geistige Momente zur Geltung zu bringen und so selbst die rein thierische Seite seines Ichs zu veredeln, zu vergeistigen. Mitten unter den gefährlichsten Giftpflanzen findet das pflanzenfressende Thier mit fast unfehlbarem Instinkt die seinem Körper dienliche Nahrung, mit sicherem Instinkt, da, wo der unerfahrene oder unbelehrte Mensch den vielfachsten Gefahren ausgesetzt wäre. Das Thier hat seinen Tisch vorbereitet, aber — wenn es frißt, stillt es nur den Trieb des Hungers. Diesem Triebe ist der Mensch nicht minder unterthan; aber welchen Sinn weiß er zu legen in die Ordnung seiner Tafel! Wo wäre wohl ein Feinschmecker zu finden, der selbst über den ausgezeichnetesten Geschmack seiner Speisen die ästhetische Form unberücksichtigt ließe! Mit Laub bekränzen wir die Becher, die doch nur unsern Durst stillen sollten, und auf Schüsseln von künstlerischem Werthe werden uns die Speisen gereicht. Siehe da jenen Früchte-Aufsatz! Erfreut dich nicht die zarte Farbenmischung, der Reichthum der Formen ebenso sehr, wie der mannigfache Geschmack und der liebliche Duft? Hat er

nicht mit Recht schon vielfach ein würdiges Objekt für den Pinsel eines Malers abgegeben? Wir vergessen fast, daß dieses Obst unsern Gaumen erquicken sollte, so sehr fesselt uns die Fülle in Form und Farbe! Weiter schweift unser Geist; wir fragen, woher diese Fülle, welche erstaunlichen Mittel mußte die Natur anwenden, um sie zu Stande zu bringen, oder was ist Obst, und wie schafft es die Natur? So führt uns ein körperliches Bedürfniß in das Bereich des Geistes; und wie sehr werden unsere Genüsse vermehrt, wenn wir diesen Weg verfolgen! Unwillkürlich stehen wir mit unserem Gedankenflug mitten im Universum, und „Jedes erinnert uns“, wie eine sinnige Frau sagt, „an Alles“.

Kaum gibt es irgend einen Pflanzentheil, der nicht bei der einen oder andern Pflanzenart ohne irgend eine weitere Zubereitung genossen werden könnte. Die sogenannten Erdmandeln, die haselnußgroßen mehligen Knollen an den Wurzelausläufern des eßbaren Cypergrases (**Cyperus esculentus** *L.*), das in Südeuropa und Nordafrika einheimisch ist und bei uns hin und wieder in Gärten gepflanzt wird, geben neben Rettig und andern ein Beispiel von in rohem Zustande genießbaren Wurzeltheilen. Die Erdmandeln schmecken süßlich und können sogar zur Bereitung von Mandelmilch benutzt werden. Die Blätter vom Sauerklee (**Oxalis acetosella** *L.*), so wie Stengel und Blätter von einigen Ampfer-Arten (**Rumex** *L.*) schmecken angenehm sauer und kühlend und sind für das sich herumtummelnde junge Volk eine nicht unwillkommene Näscherei. Fast alle Theile der spanischen oder Kapuzinerkresse (**Tropaeolum majus** *L.*) haben einen herben, aber angenehmen Geschmack, — und so die Theile vieler andern. Dem gewöhnlichen Sprachgebrauche gemäß pflegt man jedoch unter Obst nur Früchte zu verstehen, von denen irgend ein Theil ohne weitere Zubereitung genießbar ist, also nur Pflanzentheile, die mit der Samenbildung in näherer oder fernerer Verbindung

stehen. Ohne dem Begriffe eine strenge Abgrenzung zu geben, denkt man dabei zunächst an die Früchte seiner Heimath. Da, wo die Hügel mit Reben bekleidet sind, denkt der Bewohner bei dem Worte Obst zunächst an seine Trauben; wo die Feldwege und Gärten mit Stein- und Kernobstpflanzungen geschmückt sind, zunächst an Birnen, Aepfel und Pflaumen. Von dieser Unbestimmtheit des Begriffes, die wir bei Ausdrücken des bürgerlichen Lebens so oft finden, und die in unserem Falle keine strenge Grenze zwischen Obst und Südfrüchten zu ziehen gestattet, wollen wir Gebrauch machen und dem Leser die Formen, von der einfachsten zur zusammengesetztesten aufsteigend, vorführen.

Wollen wir diese Formen begreifen, so müssen wir sie mit der Fruchtbildung überhaupt in Verbindung bringen und demnach jene Organe und ihre Thätigkeiten kennen lernen, die dabei eine Rolle zu spielen haben. Der Leser wird uns also entschuldigen, wenn wir vorerst eine kurze Auseinandersetzung der Blüthe, der Gesammtheit aller bei der Fruchtbildung betheiligten Organe uns erlauben.

Die höchste Thätigkeit im Leben der Pflanze ist die Fortpflanzung. Darum hat auch die Natur bei den Fortpflanzungsorganen derselben die größte Mannigfaltigkeit entwickelt, hat, so zu sagen, den höchsten Kunstfleiß aufgewendet. Was sie bei dem Thiere schamhaft zu verschleiern suchte, das hat sie unschuldig-naiv bei der Pflanze mit dem größten Luxus in den Vordergrund gestellt. Darum pflegen wir nicht selten mit dem Worte „Blüthe" die Auswahl des Zartesten und Edelsten zu bezeichnen. Und doch stand ihr nichts Anderes zu Gebote als Blätter; aber diese Blätter weiß sie so umzuwandeln, daß es eines tiefen Sinnes bedurfte, um sie als solche zu erkennen, wenn auch die Sprache durch das Wort Blumenblatt eine frühe Ahnung des Richtigen beurkundet.

Bei allen Blüthenpflanzen geht nothwendig der Samenbildung die Befruchtung voran. Zergliedern wir eine

nur etwas größere Blüthe, z. B. die Blüthe der Lilie, so finden wir leicht in der Mitte derselben einen säulenförmigen Körper, dessen unterer Theil beim Durchschneiden eine (dreifache) Höhlung (den Fruchtknoten) zeigt, in dem sich ein oder mehrere rundliche Körperchen (Eichen) befinden. Sie sind die weiblichen Organe, die Anlage zum Samen, der aber zu seiner Entwickelung der unmittelbaren Berührung des Blüthenstaubes bedarf. Wir finden letzteren bei der Lilie als röthlichen Staub in großer Menge in 6 Zwillingsbeutelchen (Staubkölbchen), die von 6 fadenförmigen Stielen (Staubfäden) getragen werden, welche um den Fruchtknoten herum sitzen. Damit er zum Eichen gelangen könne, hat ihm die Natur einen freilich sehr engen, aber sichern Weg gebahnt. Der Fruchtknoten verschmälert sich nämlich nach oben in den Griffel, der einen äußerst feinen Kanal hat und nach oben in die sogenannte Narbe, eine kleine, meist klebrig feuchte Oeffnung, endet. An ihr bleibt der sich ausstreuende Blüthenstaub hängen, wächst durch den oft beträchtlich langen Griffel hindurch, um, in das Ei selbst eindringend, dasselbe zum Leben zu wecken.

Eichen und Pollen sind die einzig wesentlichen Organe zur Fruchtbildung; alle andern Theile der Blüthe dienen nur zum Schutze und können deshalb fehlen. In der Regel umgeben diese außerwesentlichen Blüthentheile die wesentlichen in einem doppelten Kreise, wovon der innere, der sich an die Staubfäden selbst anlegt, von viel zarterem Baue und lebhafteren Farben ist und Blumenkrone genannt wird; der äußere, welcher durch derbere Beschaffenheit und grüne Farbe mehr an die Blattnatur mahnt, heißt Kelch. Nicht selten erlangen auch die der Blüthe nahestehenden Blätter, damit auch sie zu schützenden Organen dienen können, eigenthümliche Formen; sie erscheinen als Schuppen, oder vereinen sich gesellschaftlich zu einer Hülle. Man nennt sie wegen ihrer Stellung an den obern Theilen der Zweige **Hochblätter** (Brakteen).

— Das Fruchtblatt, oder eine Mehrzahl derselben (Fruchtknoten und Griffel), die Staubblätter (Staubgefäße), Blumenblätter, Kelchblätter und zuweilen auch die Deckblätter sind die Elemente, durch deren vielfachen Formenwechsel die Natur die Blüthen und in weiterer Entwickelung die Früchte so mannigfach gestaltet. Einen sehr wesentlichen Punkt bildet hierbei die Verwachsung theils der Theile eines Kreises unter sich, theils der verschiedenen Kreise unter einander, so, daß wir oft irregeführt werden und nur durch ein vergleichendes Studium des Lebens der Blüthe verschiedenartiger Pflanzen zu richtigen Ansichten gelangen. So hat es den Anschein, als ob bei der Rose die Blumenblätter und Staubgefäße aus dem Kelchrande hervorwüchsen, weil der untere Theil des Kelches, der Blumenblätter und Staubgefäße innig zu einer gleichartigen Masse verschmolzen ist. Ist auch der Beweis hierfür eben nicht schwierig zu finden, so würde uns dies hier doch zu weit abführen; wir werden jedoch im Verlaufe einigen Fällen dieser Art begegnen.

In ihrer einfachsten Form treten die Fortpflanzungsorgane auf in der Familie der Nadelhölzer oder Koniferen (Zapfenträger). Die Blüthen sind bei diesen getrenntgeschlechtig; die männliche Blüthe enthält nichts als Staubgefäße, die weibliche nichts als das Fruchtblatt. Dieses Fruchtblatt schließt sich hier nicht einmal zu einem Fruchtknoten, sondern bleibt offen und trägt das Eichen auf der offenen Fläche, so daß es keines Griffels bedarf, um den Blüthenstaub zum Eichen zu leiten. Diese einfache Samenanlage wird bloß von einem schuppenförmigen Hochblatte gestützt, das später verholzt. Damit diese Schuppen dem Keime, der sich oft schon im April und früher entwickelt, wo die Temperatur noch eine niedrige ist, hinreichenden Schutz gewähren können, sind die Blüthen dicht zusammengedrängt, so daß die Schuppen dachziegelförmig auf einander zu liegen kommen und die bekannten Zapfen bilden. Bei der Fruchtreife klaffen die Schuppen auf und

streuen die hinter ihnen liegenden (oft geflügelten) Samen aus. Im Grunde kann man hier nicht von einer Fruchtbildung reden; diese Pflanzen bringen bloß nackte Samen hervor und werden deshalb nacktsamig genannt. Aehnlich wie die weiblichen, sind auch die männlichen Blüthen dichtgedrängt und von Brakteen geschützt; nur fallen sie nach Ausstreuung des Pollens ab. Schon in dieser auf die allerwesentlichsten Theile beschränkten Form finden wir Obst. Die Pinie (**Pinus pinea** *L.*), die in Italien und Griechenland Wälder bildet, und die Zirbelkiefer (**Pinus cembra** *P.*), die in der Schweiz einheimisch ist, haben Samen, die einer Nuß sehr ähnlich sind und einen süßen mandelartigen Kern enthalten (Pineolen oder Piniennüsse und Zirbelnüsse). Die harte Schale ist aber bei ihnen nicht etwa, wie bei der Haselnuß, der verhärtete Fruchtknoten, der ja hier gänzlich abgeht, sondern die Samenhaut, die man bei der Haselnuß als zarte, weiße oder rothe Haut um den Samenkern innerhalb der harten Schale findet. Die Pineolen sind also nur Samen, und der Sprachgebrauch, der sie als Nüsse bezeichnet, folgt hier ebenso dem bloßen Scheine, wie im entgegengesetzten Falle, wo man die Früchte der Getreidearten Samen nennt, weil der nur einen einzigen Samen enthaltende Fruchtknoten mit diesem innig verwächst. Wer jedoch eine Roggenblüthe ansieht, kann schon durch das Vorhandenseyn des Griffels mit den zierlichen zwei Narben auch ohne weitere Untersuchung die Ueberzeugung gewinnen, daß er es mit einem Fruchtknoten und nicht mit einem Ei zu thun hat. Man kann jene Früchte, bei denen der Samen selber der genießbare Theil ist, Nuß- oder Mandelobst nennen, und die Pineolen und Zirbelnüsse sind die einfachste Form derselben.

Eine höhere Entwickelung erlangt die Frucht der mit den Pfirsichen nahe verwandten Mandelbäume (**Amygdalus** *L.*). Wir werden weiter unten die Blüthen der Steinfrüchtler (**Drupaceae**), zu denen auch die Mandel-

bäume gehören, und die sogar nach ihnen häufig Amygdaleen genannt werden, etwas näher betrachten. Hier genügt uns zu wissen, daß das Eichen (eigentlich zwei, wovon das eine sich jedoch in der Regel nicht entwickelt) in einem geschlossenen Fruchtblatte liegt, welches, während sich das Eichen zur Mandel entwickelt, fortwächst und zur Zeit der Reife diese mit zwei Schalen umgibt, von denen die innere steinhart (Steinfrucht), die äußere lederartig ist. Die äußere lederartige Haut zerreißt unregelmäßig und fällt ab, die innere wird erst beim Keimen in zwei Hälften mit großer Kraft gesprengt, wenn sie nicht, wie das bei den im Handel vorkommenden Mandeln der Fall ist, künstlich entfernt wird. Hier bildet sich also die innere Haut des Fruchtknotens zur Stein-, die äußere zur Lederschale, und die Samenhaut, die bei den Pinien die harte Hülle bildete, ist jene braungelbe, der Mandel eng anliegende Haut, die sich beim Aufweichen derselben in heißem Wasser so leicht ablöst.

Die Früchte des Wallnußbaumes (**Juglans regia** *L.*), der den Beinamen königlich (**regia**) wegen seines kräftigen Baues, seines schönen Holzes, seiner großen weitverzweigten Krone mit den aromatisch riechenden Blättern trägt, wenn auch weder seine männlichen zu Kätzchen zusammengedrängten, noch seine weiblichen knospenförmigen Blüthen sich durch Farbenpracht auszeichnen, — haben bei einem den Mandeln anscheinend ganz ähnlichen Baue einen ziemlich verschiedenen Ursprung. Zwar ist auch hier der Same von einer gelblich braunen, mit zierlichen, dunklen, baumförmigen Adern durchzogenen Haut umgeben, die wir bei den frischen Nüssen wegen ihres bitterlichen, zusammenziehenden Geschmackes abzuschälen pflegen; zwar ist auch hier dieser Mandelkern von zwei Schalen, einer innern steinigen und einer äußern ledrigen umgeben; aber in die Bildung dieser Schalen theilen sich bei der Wallnuß Kelch und Fruchtknoten. Denn der erstere ist, wie wir an der Blüthe sehen können, mit dem letztern innig

verwachsen, und die vier Zähne seines Saumes sind auch noch an ziemlich ausgewachsenen Früchten zu finden.

Bildeten Kelch und Fruchtknoten bei der welschen Nuß zwei Schalen um den Samen, so bilden sie in einem ganz ähnlichen Falle bei der Haselnuß (Corylus avellana *L.*), bei der diese Blüthentheile ebenfalls verwachsen sind, nur eine einzige harte. Zugleich stoßen wir hier abermals auf den Fall, daß sich Hochblätter, wie bei den Pinien, an der Fruchtbildung betheiligen. Die Hochblätter sind hier zu einer Hülle verwachsen, die man Becher nennt, welcher Name von der Form entlehnt ist, die sie bei den Eicheln annimmt. Diese ausgezeichnete Hülle hat der Familie der Pflanzen, deren Früchten sie zukömmt und zu der unsere schönsten Laubhölzer (Eiche, Buche, Hainbuche, edle Kastanie, Haselnuß) gehören, den Namen der Becherfrüchtler (Cupuliferae) verschafft. Die männlichen Blüthen aller Pflanzen dieser Familie bilden Kätzchen, die sich zum Theil sehr frühe entwickeln (bei der Haselnuß schon im Herbste) und bald abfallen. Bei der gemeinen Haselnuß ist dieser Becher viel kürzer, als die in ihm sitzende Frucht; aber schon bei der Lambertus-Haselnuß (Corylus tubulosa *W.*) verlängert er sich so sehr, daß er die Frucht weit überragt und verhüllt, da er sich nach oben verengt, ohne jedoch noch zu verwachsen. Einen Schritt weiter, wenn sich nämlich diese Hülle oben durch Verwachsung schließt, und der Becher stellt eine Kapsel vor, in der wir, sie für eine Fruchtkapsel nehmend, die Samen suchen, während sie erst die Früchte enthält. Dieser Fall tritt wirklich bei der Buche und (edlen) Kastanie ein. Die grüne, mit Stacheln besetzte, bei der Reife in vier Klappen sich öffnende Schale, die bei der Buche die sogenannten Bucheckern und bei dem Kastanienbaum die Kastanien enthält, ist nichts Anderes, als ein geschlossener Becher, und jede Buchecker, jede Kastanie für sich ein zur Frucht ausgebildeter Fruchtknoten (mit dem Kelche). In der That sehen wir außer

der lederartigen Hülle noch eine Samenhaut um den Kern herum, gerade wie bei der Haselnuß.

Ehe wir die Nußobstarten verlassen, wollen wir noch eine Frucht anführen, die, wenn auch ein weniger gesuchtes Obst, doch von so ausgezeichneter Form ist, daß wir sie, die noch so wenig gekannt ist, nicht übergehen können. Wir meinen die Früchte der Wassernuß (**Trapa natans** *L.*), einer Wasserpflanze, die sich hin und wieder in Deutschland findet. Bei einer Blüthe, die vollständig und zwitterig ist, d. h. aus Fruchtknoten, Staubgefäßen, Blumenkrone und Kelch besteht, ist der Kelch, und deshalb natürlich auch der untere Theil der Blumenblätter und Staubgefäße, innig mit dem Fruchtknoten zu einem einzigen gleichartigen Körper verschmolzen. Nach der Blüthe fallen die vier Staubgefäße und die vier Blumenblätter, d. h. nur ihr oberer freier Theil, ab. Die freien vier Enden des Kelches, die Kelchzipfel, wachsen dagegen mit der Frucht fort und gestalten sich zu vier starren, kreuzweis stehenden Dornen, wodurch die Frucht eine sonderbare Form erlangt. Die Nüsse, welche in manchen Gegenden bezeichnend Stechnüsse oder Spitznüsse heißen, werden theils roh, meist aber gekocht gegessen und schmecken der Kastanie nicht unähnlich.

War die Mannigfaltigkeit der Form schon so bedeutend beim Mandelobst, so ist sie, wie zu erwarten stand, noch viel bedeutender bei jenen Obstsorten, bei denen wir einen andern Theil der Frucht als den Kern genießen. Während alles Mandelobst hart und ölreich ist, dem Geschmacke nach mehr oder weniger an Milch erinnernd, sind die übrigen Obstarten in einem höhern oder mindern Grade saftig, wenigstens weich und zumeist reich an süßen oder angenehm sauern Säften. Bei ihnen genießen wir nicht den Samenkern, sondern die ihn umgebenden Häute. Man pflegt sie in S t e i n o b s t, K e r n o b s t und B e e r e n o b s t einzutheilen. Unter dem ersten versteht man eine Obstform, bei welcher der Kern von einer Steinschale

umgeben ist, an die sich eine saftreiche Schicht anlegt, wie bei den Aprikosen, Kirschen u. s. f.; unter der zweiten eine Form, bei der das Fruchtfleisch etwas fester ist und die in seiner Mitte meist in größerer Zahl vorhandenen Samenkerne bloß von einer lederigen oder holzigen Schale, aber nicht von einem Stein umschlossen sind, wie Aepfel und Birnen. Beeren endlich sind meist kugelrunde Früchte von ganz weichem und sehr saftreichem Fleische, in welchem die Samen zerstreut herumliegen, wie bei der Weintraube und den Stachelbeeren. Welche Blüthentheile zur Bildung dieses Fleisches dienen, darauf wird bei dieser Eintheilung keine Rücksicht genommen, und es ist leicht einzusehen, daß sich auch hier keine strenge Abgrenzung angeben läßt. So wird, um nur eines Falles zu gedenken, der kleine Apfel (Kernobst) der Eberesche oder Vogelbeere wegen seiner rundlichen Gestalt als Beere bezeichnet.

Die meisten Arten dieses Obstes, und somit die meisten und wichtigsten Obstarten für den größten Theil Europa's, danken wir Pflanzen, welche mehreren sehr nahe verwandten Familien angehören, die mit noch einigen andern den gemeinschaftlichen Namen der Rosenblümler (**Rosiflorae**) führen. Wir wollen etwas näher auf den Bau der Blüthen dieser eben so schönen als wichtigen Pflanzengruppe eingehen. Stellen wir die Blüthe der Aprikose, des Apfelbaumes und der einfachblüthigen Hundsrose vergleichend neben einander, so finden wir bei allen dreien neben manchen Verschiedenheiten einen auffallend ähnlichen Bau. Wir finden einen Kelch, dessen äußere Form einer Urne gleicht und dessen Saum, nachdem er sich etwas eingeengt, in fünf Zipfeln endet, die uns daran mahnen, daß er aus der Verwachsung von fünf Kelchblättern entstanden. Ja, diese Zipfel sind sogar bei der Rose, an ihre zusammengesetzten, aus fünf Blättchen bestehenden Blätter erinnernd, etwas zerschlitzt. An diesem Saume, mit den Zipfeln wechselnd, sitzen zunächst fünf rundliche Blumen=

blätter und hinter ihnen eine größere Menge von Staubgefäßen, deren Zahl aber immer ein Mehrfaches von fünf ist, also 20, 25 oder dergleichen. Hierin stimmen nun alle drei Blüthen überein; weiter aber finden wir einige Verschiedenheiten. Bei der Aprikose sehen wir in der, vom Kelchgrunde (und wie wir mehrfach erinnert haben, von den mit ihm verschmolzenen anderen Theilen der Blumenblätter und Staubgefäße) gebildeten Höhlung freistehend einen einzelnen Fruchtknoten mit einem Griffel. Bei der Apfelblüthe ist dieser ebenfalls einzelne Fruchtknoten mit der Kelchröhre verwachsen und hat fünf Griffel; entsprechend seinen fünf Fächern, die wir eben sowohl beim Durchschneiden an ihr selbst, als auch bei dem reifen Apfel finden. Bei der Rose endlich finden wir zahlreiche kleine Fruchtknoten, deren jeder einen Griffel trägt, die mit ihren etwas breitern Narben dichtgedrängt aus dem Kelche heraustreten. Die Pflanzen, deren Blüthen im Allgemeinen mit jenen der Aprikose übereinstimmen, bilden die Familie der Steinfrüchtler oder Mandelblüthler (**Drupaceae** oder **Amygdaleae**); jene, die den Bau der Apfelblüthe zeigen, heißen Apfelfrüchtler (**Pomaceae**); und diejenigen endlich, die in ihrer Blüthe der Rose gleichen, sind die Rosenblüthler (**Rosaceae**).

Da der Kelch der Steinfrüchtler mit dem Fruchtknoten nicht verwachsen ist, so nimmt er an der Fruchtbildung keinen Antheil. Bald nach der Blüthe fällt er spurlos ab, nachdem sich schon früher die Blumenblätter losgelöst haben. Der Fruchtknoten allein bildet hier die Frucht und entwickelt sich immer zu zwei gesonderten Partien, wovon die innere stets steinhart und die äußere in seltneren Fällen lederartig, wie bei der schon oben beschriebenen Mandelfrucht, zumeist aber weich und fleischig wird. Die äußere Haut dieser fleischigen Schicht ist dünn und läßt sich leicht abschälen. Schon im Juni, im südlichen Europa bereits im April, liefert uns diese Familie die (süßen) Kirschen (**Prunus avium** *L.*) und (säuerlichen)

Weichseln (**Prunus cerasus** *L.*) mit unbereifter Haut. Bald folgen die gelblichrothen Aprikosen (**Prunus armeniaca** *L.*) und später die Pfirsiche (**Persica vulgaris** *Mill.*), deren Haut mit kurzen sammtigen Haaren bekleidet ist, endlich die mannigfachen Arten und Abarten der Pflaume und Zwetsche (**Prunus instititia** und **domestica** *L.*) mit bereifter dunkelblauer, röthlicher, grünlicher oder gelber Haut. In allen diesen Fällen genießen wir also die äußere Schicht des Fruchtknotens, von dem in jeder Blüthe nur ein einziger vorhanden ist.

Dieselben Fruchttheile sind es bei den Himbeeren und Brombeeren, die sich zu saftigem genießbaren Fleische ausbilden; aber bei ihnen ist nicht ein einzelner Fruchtknoten in der Blüthe, sondern mehrere dichtgedrängte, deren jeder seinen Griffel trägt. Der Himbeer- und Brombeerstrauch (**Rubus** *L.*) gehört also zu den Rosenblüthlern und die Blüthe ist von jener der Rose nur dadurch verschieden, daß der Grund des Kelches flach bleibt, sich nicht zu einer Urne gestaltet, und daß der Fruchtboden (der Theil, an dem die Fruchtknoten sitzen) sich kegelförmig erweitert. Von diesem kegelförmigen Fruchtboden löst sich bei der Reife die kappenförmige, aus kleinen Steinfrüchten, die sich leicht von einander trennen lassen, zusammengesetzte Frucht los.

Bei einer im Aeußern ziemlich ähnlichen Form sind die Früchte der Maulbeerbäume (**Morus** *L.*) wesentlich verschieden. Hier haben wir es nämlich mit einzelnen Früchten zu thun, die dichtgedrängt beisammensitzen und so scheinbar eine Frucht bilden. Ueberdies nimmt bei der Maulbeere auch der Kelch an der Fruchtbildung mit Antheil. Wir haben hier eine Sammelfrucht, ein Kätzchen, ähnlich dem Zapfen der Pinie, und genießen also ganze Fruchtstände, während wir bei der Himbeere einzelne Früchte essen. In der That gehört auch der Maulbeerbaum in eine Pflanzenfamilie, die sehr von den Rosen-

blümlern abweicht und den Becherblüthlern viel näher steht. Man nennt sie maulbeerartige Pflanzen (**Moreae**).

Zu den Rosenblüthlern, die uns Obst liefern, gehört auch die Erdbeere (**Fragaria** *L.*). Ihre weißen Blüthen sind ihrem Baue nach den Himbeeren sehr ähnlich. Auch sie haben einen flachen Kelch; nur daß sich hier zwischen die fünf Zipfel desselben noch fünf andere einschieben. Im Ganzen sind also zehn von abwechselnd gleicher Gestalt. Auch haben sie zahlreiche Fruchtknoten mit je einem Griffel. In ihrer weitern Entwicklung aber entfernen sich die Erdbeeren von den Himbeeren. Bei ihnen bleiben nämlich die kleinen zahlreichen Fruchtknoten trocken, den Samen eng umschließend, und der Fruchtboden, der schon bei der Himbeere sich zu einem Kegel verlängerte, erlangt da noch eine weit größere Ausbildung, wird saftreich und enthält auf seiner Oberfläche die trockenen Früchtchen wie eingebettet. Der Fruchtboden bildet also das Fleisch von so ausgezeichnetem Aroma. Die Erdbeeren sind in Deutschland zwar ein gesuchtes, aber weniger wichtiges Obst, in England dagegen, wo die Erdbeerkultur auf einer hohen Stufe der Vollkommenheit steht, werden sie im Großen angebaut und man erlangt da Früchte, die an Größe einem mittelmäßigen Apfel nicht nachstehen.

Gehen wir nun zu jener Abtheilung der Rosenblümler (**Rosiflorae**) über, deren Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen ist, zu den Apfelblüthlern (**Pomaceae**), so können wir im Allgemeinen bemerken, daß ihre Früchte meist von derberer Konsistenz sind und uns das sogenannte harte Obst liefern, das sich uns vorzüglich durch seine längere Dauerhaftigkeit empfiehlt und in der That für den Bürger und Landmann den Nachtisch für den Winter besorgt. Ihr vorzüglichster Vertreter ist der Apfel. Der reife Apfel (**Pyrus malus** *L.*) trägt noch an seiner Spitze die vertrockneten fünf Zipfel des Kelches. Schneiden wir ihn in eine obere und untere Hälfte entzwei, so finden wir in der Mitte fünf Fächer von pergamentartigen Schalen gebildet,

die sich aber nicht ganz schließen und deren jedes zwei Samen enthält, wenn diese nicht etwa, wie das bei den kultivirten Aepfeln gewöhnlich der Fall ist, theilweise verkümmern. In die Bildung des Fruchtfleisches, das wir genießen, theilt sich hier Kelch und Fruchtknoten, ohne daß sich angeben ließe, was auf Rechnung des einen oder des andern zu setzen ist; jedenfalls gehört die Schale dem Kelche, die Fächerwände dem Fruchtknoten an. Bis auf die geschlossenen fünf Fruchtfächer und den fehlenden Nabel am Grunde stimmen die Birnen (Birnbaum, **Pyrus communis** *L.*) mit den Aepfeln völlig überein. So nahe übrigens diese beiden, einer Pflanzengattung angehörenden Arten einander verwandt sind, lassen sie sich doch leicht von einander unterscheiden. Wie ganz anders stellt sich uns der schlankere Birnbaum mit seinen glatten lederigen glänzenden Blättern und seinen rein weißen Blüthen dar, als der durch seine lichtrosenfarbenen Blüthen ausgezeichnete Apfelbaum mit seinen rauhen nicht glänzenden Blättern! Aber auch in den seltneren Fällen, wo die Blüthen des Apfelbaumes weiß, jene des Birnbaums rosenroth werden, läßt sich jede einzelne Blüthe leicht dadurch erkennen, daß die fünf Griffel bei der Apfelblüthe am Grunde zusammengewachsen sind, bei der Blüthe der Birne völlig frei bleiben. Die Betrachtung solcher Fälle ist sehr geeignet, unsere Ansicht über den wahren Sachverhalt aufzuklären, und wer z. B. die Blüthe der Pomaceen mit jener der Amygdaleen zusammenhält, gelangt leicht zu der Ueberzeugung, daß bei den ersten in der That nur eine Verwachsung des Kelches mit dem Fruchtknoten, keineswegs aber, wie man ehemals glaubte, ein Hervorwachsen desselben aus dem obern Theil des Fruchtknotens Statt findet.

Außer den Birnen und Aepfeln verdanken wir dieser Familie noch die Mispeln (**Mespilus germanica** *L.*), die Quitten (**Cydonia vulgaris** *Pas.*), die Arschützen (**Sorbus domestica** *L.*) und einige andere, welche alle einen ganz

ähnlichen Blüthen- und Fruchtbau zeigen, aber von minder ausgedehnter Benutzung sind.

Einen mit dem Fruchtknoten verwachsenen Kelch, dessen Zipfel im vertrockneten Zustande auch die reife Frucht krönen, finden wir gleichfalls in der, den Rosenpflanzen ziemlich entfernten Familie der Stachelbeergewächse (**Grossulareae** oder **Ribesiaceae**). Trotzdem ist die Stachel- und Johannisbeere im Innern ziemlich abweichend vom Apfel gebaut. Der saftige Theil verdankt seine Entstehung nicht einer weitern Ausbildung jenes Fruchttheiles, welcher zwischen Kelch und Fruchtknoten liegt; er liegt vielmehr um die Samen selber im Fache herum. Dieser Fall tritt jedoch viel schöner bei Melonen und Orangen auf, über welche wir zunächst handeln wollen.

Die durch ihre schraubenförmig gewundenen Ranken, durch ihre getrennt-geschlechtigen Blüthen und ihre (in der Regel) im Verhältnisse zum schwachen, krautartigen, klimmenden Stengel großen Früchte (der Riesenkürbis wiegt bis 200 Pfd.) ausgezeichnete Familie der Kürbisfrüchtler (**Cucurbitaceae**) liefert uns in der Melone (**Cucumis Melo** *L.*) ein sehr geschätztes Obst. Wir können den Bau der Melonenfrucht an der aus Asien stammenden, aber bei uns eingebürgerten Gurke (**Cucumis sativus** *L.*), die mit der Melone zu einer Gattung gehört, und ebenso gut an nahe verwandten Kürbissen studiren. Schneiden wir eine der genannten Früchte durch, so finden wir innerhalb einer dicken, derben Schale, und zwar nach und nach darin übergehend ein saftiges, fleischiges Gewebe, das bei der Gurke grünlich-weiß, bei der Melone röthlich-gelb gefärbt erscheint und eben den genießbaren Theil der Frucht ausmacht. Innerhalb dieses Fruchtfleisches finden wir die Fruchtknotenfächer, die den Samen enthalten, hier aber mit einem weichen Fruchtbrei ganz ausgefüllt, während sie beim Apfel neben dem Samen nur Luft enthalten. Auch diese Fruchtform entsteht aus einer Blüthe, deren Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen ist, dessen Zipfel

aber die reife Frucht nicht krönen, weil der Kelch oberhalb des Fruchtknotens eingeschnürt ist und deshalb sein Saum nach der Blüthe abfällt.

Hatte dieser in den Fruchtfächern sich bildende Fruchtbrei bei der Melone keinen Werth, so erhält er einen um so höhern bei den Orangen und Citronen. Diese Familie (Orangen oder Goldäpfel, Aurantiaceae), gleich ausgezeichnet durch ihre anmuthige Schönheit, durch die angenehm duftenden Blüthen, durch die zahlreichen Oeldrüsen ihrer Fruchthäute, wie durch den vorzüglich erquickenden Saft ihres Fruchtbreies, steht seit dem grauesten Alterthume in hohem Ansehen. Die Mythe versetzt die Hesperiden-Aepfel, die zur selben Zeit „zwischen Silberblüthen ihre Früchte" zur Reife bringen, in den „Hain, der von der Götter Frieden wie vom Thau die Rose trieft" und läßt sie durch ein übermenschliches Wesen (Herkules) von jenseits des Atlas mit großen Anstrengungen holen, wenn auch ihre Heimath nicht in Afrika, sondern in Asien zu suchen ist; und bei dem sinnigen Naturfeste der Juden „nachdem eingesammelt der Ertrag des Landes" repräsentirte in den Laubhütten die Citrone neben Palmzweigen, Myrten und Bachweiden Schönheit und Fülle der Pflanzenwelt. Seit mehr denn 1800 Jahren werden sie in Italien gepflegt und in unsern weniger warmen Landstrichen bilden Orangerien noch immer einen großen Theil der Warmhäuser. Die Orangen haben freien Kelch und freie Blumenkrone, und die Frucht, die am besten als Beere bezeichnet wird, wird vom Fruchtknoten allein gebildet. Entfernt man bei einer Orange oder Citrone die ölreiche Schale, so bleibt ein sehr saftreicher Körper übrig, der sich leicht, ohne eines Messers zu bedürfen, in mehrere Theile zerlegen läßt. Jeder dieser Theile ist von einem dünnen trockenen Häutchen umgeben und enthält neben einem oder mehreren Samenkörnern eine Menge kleiner Schläuche voll einer wasserhellen, nur wenig trüben, angenehm sauern Flüssigkeit,

Er ist ein Fruchtfach, und nur dem in seinem Innern liegenden Zellgewebe danken wir die Limonade (Citronenbaum, **Citrus medica** *L.*, Orangenbaum, **C. aurantium** *L.*).

Der Leser, der uns bis hieher zu begleiten geneigt war, hat gewiß schon lange den Weinstock vermißt. Wir können von den Orangen nicht leicht zu einer edleren Frucht als der Weintraube übergehen, und selbst manche Aehnlichkeiten dieser einander ziemlich fernen Familien vermitteln diesen Uebergang. Auch die Blüthe des Weinstocks (**Vitis vinifera** *L.*) zeigt einen freien Fruchtknoten; auch er bildet sich zu einer Beere aus, die in dem Fruchtfache ein saftreiches Gewebe enthält, dessen Bildung hier aber nicht, wie bei der Orange, von der Innenwand der Fruchtfächer, sondern, wie bei der Stachelbeere, von der Samenschale herrührt. Auch er erfreut sich seit undenklichen Zeiten einer sehr hohen Verehrung, die ihm sogar noch mehr als der Citrone religiöse Bedeutung gibt, und ist wohl das älteste Obst, das Menschen überhaupt kultivirt haben. Die fünf Blumenblätter seiner duftenden, unansehnlichen, schnellverblühenden Blüthe sind oben verwachsen und lösen sich als Ganzes kapuzenförmig los. Im Kaukasus, wo er einheimisch ist, vertritt er in den Wäldern die Stelle der Lianen Amerika's, wächst mit großer Ueppigkeit, sich mit den Ranken anklimmend, bis an die Wipfel der höchsten Bäume und von da oft guirlandenförmig von einem Baum zum andern, sich gegenseitig vielfach umschlingend. Seine Trauben erlangen da eine Größe, die uns an die Traube erinnert, welche die israelitischen Kundschafter aus dem gelobten Lande brachten. In den Kaukasusländern werden dann auch nur jene Trauben gepflückt, deren man mit leichter Mühe habhaft werden kann; bei Weitem die größere Menge kommt den Vögeln zu Statten, während wir Vogelscheuchen in unsere Weinberge stellen und sorgfältig Nachlese halten. Und doch denken wir kaum noch an seinen fernen Ursprung, um so weniger, als er leicht in jeder Gegend einen eigen=

thümlichen Geschmack, und das aus ihm gewonnene edle Getränk eigenthümliche Vorzüge erlangt. In der That zählen wir auf diese Weise aus der einzigen Art an 1400 mehr oder weniger verschiedene Sorten von Wein.

Unter allen bis jetzt angeführten Obstarten waren es stets Früchte, die aus einer einzigen Blüthe sich entwikkelten, mit alleiniger Ausnahme der Maulbeere, die wir ihrer freilich nur äußerlichen Aehnlichkeit wegen bei Gelegenheit der Brombeeren betrachteten. Denn wenn auch der Pinienzapfen und die Kastanien sogenannte Sammelfrüchte sind, so werden sie doch nicht als Ganzes genossen. Wir wollen noch zwei interessante Obstformen anführen: die Ananas und Feige, von denen besonders die letztere das Produkt einer Einzelblüthe zu seyn scheint und welche beide in der That zusammengesetzte Früchte sind.

Bei der Ananas (Bromelia Ananas *L.*) finden wir Blüthen, die in den Blattwinkeln der zu Brakteen umgestalteten Blätter um die Mitte des Stengels herum dicht gedrängt sitzen, und deren jede sich zu einer Beere entwickelt, welche aber alle unter sich und mit den Brakteen verschmelzen. Sie bilden auf diese Weise eine zusammengesetzte, einem Zapfen ähnliche Frucht, die aber oben von einer Blattkrone geziert ist. Jede einzelne Beere ragt wohl mit ihrem Gipfel aus dem gemeinschaftlichen Fleischkörper, aber die Einheit des Ganzen wird noch dadurch bedeutend gehoben, daß bei den in unsern Gewächshäusern gezogenen Früchten die Samen sich in der Regel gar nicht entwickeln, wodurch diese zusammengesetzte Beere in ihrem Innern eine völlig gleichartige Masse bildet. Dem Anscheine nach wächst aus ihr die Blattkrone hervor und scheint so eine Ausnahme von dem Gesetze zu machen, daß über eine Blüthe hinaus eine Axe sich nicht verlängern kann, sondern diese von jener immer geschlossen wird. Daß dieses ausnahmslose Gesetz auch hier Statt findet (Naturgesetze gestatten keine Ausnahme) ist klar,

da ja die Blätter nicht aus der Blüthe hervorwachsen, sondern an der Fortsetzung des Stengels stehen, der unter ihnen in den Blattwinkeln die Blüthe trägt. Bei der bekannten Kaiserkrone werden die Blüthen ebenfalls von einer solchen Blattrosette überragt, und hier haben wir denselben Fall, nur daß die Ananasblüthen dichter gedrängt und ungestielt sind.

Die in ihrer äußeren Form einer Birne ähnliche Frucht des Feigenbaumes scheint nun die größte Regelwidrigkeit zu seyn, da wir hier gar keine Blüthen finden. In der That, das, was wir als Feige bezeichnen, zeigt sich gleich ursprünglich in derselben Gestalt und wird nur mit der Zeit größer. Untersuchen wir aber den Fall weniger oberflächlich, so finden wir die vollkommensten Aufschlüsse. Es wird jedoch gut seyn, sich vorerst um einige Uebergangsfälle, Fingerzeige, die uns die Natur gibt, umzusehen. Fällen, daß sich die Blüthen an besondere Partien der Pflanze so zusammenstellten, daß sie zusammen ein Ganzes bildeten, sind wir schon oft aufgestoßen, und man pflegt dann eine solche Gesammtheit von Blüthen mit dem Namen Blüthenstand zu bezeichnen. So ist der Zapfen der Pinie, die Scheinbeere des Maulbeerbaums anfangs ein Blüthen-, später ein Fruchtstand. Bei der Sonnenblume und allen Pflanzen aus der Familie der Vereinblüthler (Compositae) sind wir geneigt, den ganzen Blüthenstand, die Sonnenblume, als eine Blüthe anzusehen; untersuchen wir sie aber näher, so finden wir eine große Anzahl von Blüthen, deren jede uns einen Fruchtknoten mit Griffel und Staubgefäßen zeigt, auf einer Scheibe sitzend, wobei die äußeren ihre Blumenkrone zu einer Zunge erweitern und so zusammen einen Strahl, die inneren aber cylindrische Röhren bilden. Diese Scheibe heißt der gemeinschaftliche Blüthenboden und muß als die Verschmelzung der Blüthenstiele angesehen werden. Der Anschein einer einfachen Blume, bei der wir die äußeren Zungenblüthen als Blumenblätter,

die inneren Scheibenblüthen als Staubfäden oder Griffel anzusehen geneigt sind, wird noch dadurch vermehrt, daß einige Brakteen eine Hülle um diesen Blüthenstand bilden, die wir für den Kelch nehmen. Gleich dem Fruchtboden der Erdbeere kann dieser Blüthenboden eine fleischige Entwickelung erlangen, und bei der Artischocke, die in diese Familie gehört und den Disteln nahe verwandt ist, liefert uns dieser fleischige Blüthenboden das bekannte Gemüse. Bei dem als Zierpflanze häufig kultivirten Hahnenkamm (Coelosia cristata *L.*), der in eine ganz andere Familie gehört, bekommt dieser gemeinschaftliche Blüthenboden die Gestalt eines fleischigen Lappens, der eben hierdurch, so wie durch seine Farbe, an die Auswüchse erinnert, welche die Hähne an ihrem Halse tragen und diesem Umstande seinen Namen dankt.

Wenn nun ein solcher gemeinschaftlicher Blüthenboden, etwa wie der der Sonnenblume, mit seinen Rändern über die Scheibenfläche herauswächst, so muß er dann eine Vertiefung bilden, in der die Blüthen sitzen. Schreitet eine derartige Entwickelung so weit vor, daß der Rand oben zusammenwächst, sich schließt, so haben wir einen Körper, der im Inneren eine mehr oder weniger kugelähnliche Höhlung enthält, in der wir die Blüthen zu suchen haben. Dieses ist der Fall bei der Feige (Ficus carica *L.*), und in der That finden wir leicht, daß die zahlreichen, in dem rothen Fleische derselben eingebetteten Körnchen ebenso viele Blüthen sind. Diese Blüthen sind unvollständig und getrennt-geschlechtig, wie man an jungen Exemplaren, wenn sie gehörig entwickelt sind, sehen kann. So regelwidrig also auch die Form ist, ist sie doch nicht schwer zu deuten, und das Auffallende ist nur das, daß die Befruchtung hier in einem fast ganz abgeschlossenen Raume vor sich geht. Wir finden aber diesen Fall sehr häufig bei Blüthen, die sich ganz entfalten, indem bei vielen Pflanzen, namentlich in der Familie der Vereinblüthler, die Befruchtung noch bei ganz geschlossener

Blüthe geschieht. Bei der Feige essen wir also einen ganzen Fruchtstand, an dessen Ausbildung der Blüthenboden, also der mit den Blüthenstielen zu einem Körper verschmolzene Stengel, wesentlichen Antheil nimmt. Wir bemerken jedoch ausdrücklich, daß man nicht an ein nach und nach vor sich gehendes Verwachsen zu denken habe; in den meisten Fällen, wo Verschmelzungen vorkommen, geschieht dieses schon in der ersten Anlage, und die einzelnen Theile lassen sich fast nie unterscheiden. Wir können sie nicht durch das Verfolgen der Entwickelung an einer Pflanzenart, sondern durch die Vergleichung der Uebergänge an verschiedenen meist nahe verwandten Pflanzen studiren.

Wir haben uns die Aufgabe gestellt, zu zeigen, wie es immer andere und andere Pflanzentheile sind, die wir unter dem Namen Obst genießen, und durch welche einfache Vorgänge hierbei die Natur so mannigfache Formen zu schaffen vermag. Auf die verschiedene Gestaltung und den so verschiedenartigen Geschmack der Früchte einer Art haben wir hierbei nicht Rücksicht genommen, eine Mannigfaltigkeit, die nicht minder bewundernswerth, ein nicht minder würdiges Objekt der Betrachtung ist. In der That, stellen wir neben den kaum genießbaren Holzapfel der kräftigen wilden Apfelbäume, die wir hin und wieder vereinzelt in Feld und Wald finden, den angenehm sauern Lederapfel, den zartschmeckenden Borstdorfer und Tyroler, den rothen Jungfernapfel, und wie alle die vielen Hunderte von Varietäten heißen, deren Zahl die Gärtner noch immer zu vermehren wissen; so sind wir verwundert über den unbegrenzten Reichthum, und zugleich schmeichelt uns der Gedanke, daß es dem Menschen gestattet ist, scheinbar so wesentlich in das Getriebe der Natur einzugreifen. Er zwingt die Natur, indem er gleich den in den Blüthen sich herumtummelnden Insekten den Blüthenstaub einer Pflanze auf eine andere sehr nahe verwandte überträgt, zur Erzeugung von Bastardformen, die oft die Vor-

züge beider Eltern vereinen. Er verpflanzt die Pflanze auf anderen Boden, bringt sie unter andere Verhältnisse, ändert ihre Pflege und veranlaßt so die Pflanzen durch mancherlei Kunstgriffe zur Hervorbringung von Formen, die ihm dienlich sind. Alle diese Formen sind jedoch, so werthvoll sie für uns seyn mögen, vom Standpunkte der Botanik nur als Ausartungen anzusehen, die früher oder später sich verlieren, wenn die Pflanze sich selbst überlassen wird. Denn die Art ist unwandelbar, sie kann sich nie in eine andere verwandeln, wenn sie auch wie das Thier und der Mensch ein größeres oder geringeres Vermögen hat, sich den Umständen anzuschmiegen, sich zu akklimatisiren. Absolut Neues kann der Mensch nicht schaffen; was er künstlich veranlaßt, das muß auch ohne sein Zuthun, wenn auch nur als Ausnahmsfall, möglich seyn.

Sein Verdienst ist nur, die Fingerzeige der Natur benutzt zu haben, so daß bei Kulturpflanzen die regelwidrigen Fälle zur Regel, die Regel zur Seltenheit geworden sind. Aber er kann die Grenzen nicht überschreiten, die sich die Natur gesteckt hat, er kann eine Pflanze mit freiem Kelch nicht zwingen, daß sie diesen mit dem Fruchtknoten verwachsen lasse; ja, er kann nicht einmal einen Apfel in eine Birne umwandeln. Selbst die Eigenthümlichkeiten, die durch lange Pflege eine Pflanze erlangt, zeichnen selten die durch Samen gezogenen Kinder aus, welche meist wieder in ihren ursprünglichen Artcharakter zurückfallen und ausarten, wie fälschlich der Gärtner sagt, oder gehen wenigstens in späteren Generationen verloren. Es ist jedoch zu merken, daß die Küchengewächse und Getreidearten die durch Kultur erlangten Eigenthümlichkeiten bleibender behalten, sogenannte Abarten bilden, die sich durch Samen fortpflanzen, und sich erst verlieren, wenn die Pflanze verwildert, d. h. in den Naturzustand zurückkehrt. Nur durch Pfropfen und Okuliren lassen sie sich mit Sicherheit erhalten.

So gefällt sich denn auch hier, wie überall, die Na-

tur in einer gewissen Freiheit, welche die Gesetzmäßigkeit verschleiert, ohne sie aufzuheben. Trotz der Strenge und Unwandelbarkeit der Naturgesetze, weiß sie selbst den Schein der Pedanterie zu vermeiden. Auf Freiheit ist sie gegründet, — und wie reich ist sie durch Freiheit! —

Es dürfte manchem Leser erwünscht seyn, eine übersichtliche Zusammenstellung der Obstarten nach den hier durchgeführten Gesichtspunkten zu finden, um mit einem Blicke die Mannigfaltigkeit der Entwickelung übersehen zu können. Wir geben sie in folgender Tabelle:

Obst.

I. Aus Einzelblüthen gebildet.

A. Samenkern genießbar (Mandelobst):

a. Nackte Samen:
Pincolen und Zirbelnüsse.

b. Wahre Früchte:

1. Freier Fruchtknoten: Mandel.
2. Verwachsener Fruchtknoten: Wallnuß, Haselnuß, Kastanie, Wassernuß.

B. Hüllen des Samens genießbar (Stein-, Kern- und Beerenobst):

a. Fruchtknoten frei:

1. Einfache Steinfrucht: Kirsche, Aprikose, Zwetsche, Pflaume, Pfirsiche.
2. Zusammengesetzte Steinfrucht (zahlreiche Fruchtknoten in einer Blüthe): Himbeere, Brombeere.
3. Beere: Weintraube, Citrone, Orange.
4. Scheinbeere, aus einem saftigen Fruchtboden bestehend: Erdbeere.

II. Aus der Verschmelzung mehrerer Blüthen gebildet (Sammelfrüchte).

A. Zusammengesetzte Beere, d. h. Fruchtfleisch aus den Fruchthüllen gebildet:

a. Zapfenähnlich: Ananas.
b. Beerenähnlich: Maulbeere.

B. Fruchtfleisch vom Blüthenboden gebildet: Birnähnlich: Feige.

New - Orleans.

(Von Moritz Wagner.)

Die Lage der Hauptstadt der Louisiana unter dem 29.o 57′ 23″ n. Br. und 89.o 59′ 4″ westl. L. am linken Ufer des Mississippi, der schon unterhalb Baton Rouge eine mehr östliche als südliche Hauptrichtung nimmt, ist nichts weniger als malerisch. Die Häuser stehen auf einer durch Ausfüllung trocken gelegten Ebene, welche bei dem regelmäßigen Anschwellen des Stromes im Frühjahre einige Fuß unter dem Niveau des Wassers ist, und nur durch künstliche Erddämme gegen den Einbruch der Fluthen geschützt wird. Es ist für die zahlreichen Bewohner einer großen Stadt ein sonderbar banges Gefühl, die Wassermasse eines verheerenden und mächtigen Stromes wie ein Damoklesschwert immer dräuend über sich zu sehen. Doch hat sich die Bevölkerung nachgerade daran gewöhnt, und tröstet sich bei der Betrachtung, daß die verheerenden Absichten des Flußgottes seit den letzten Jahrzehenden mehr dem rechten Ufer gelten, wo er bedeutende Strecken vom Lande wegfraß.

Kein Berg von mäßiger Höhe überragt die Stadt. Nicht einmal ein bescheidener Hügel gab zu dem Versuche einer amphitheatralischen Gruppirung der schöneren Gebäude Anlaß, die es lediglich ihrem Architekten und dem

Maurer verdanken, wenn sie eine etwas stolzere Figur als die Masse spielen, mit der sie die gleiche Basis, eine traurige Morastebene, gemein haben. Um eine Uebersicht von New-Orleans zu gewinnen, müßte man die höchsten Kirchthürme oder den Luftballon besteigen. Von da würde man das sehr ausgedehnte Panorama einer Stadt genießen, welche im Winter voll des geschäftigsten Lebens und Treibens, im Sommer ziemlich still und dazu äußerst schwül und langweilig ist, nur sehr wenige monumentale Zierden aufzuweisen und in einer trostlosen Umgebung voll düsterer unzugänglicher Sumpfwälder nicht einen einzigen leidlichen Spaziergang hat. Etwas mehr malerisches Leben und froheren Eindruck gewährt nur der Anblick des Mississippi. Derselbe hat hier zwar lange nicht mehr die imposante Breite, wie zwischen Memphis und Vicksbury, da weiter südlich ein großer Theil des Wassers sich durch sogenannte Bayous oder Flußarme vom Hauptbett trennt und direkt den Weg nach dem mexikanischen Golf einschlägt. Er ist hier auch seinem Rivalen, dem majestätischen St. Lorenz im Norden, der gerade gegen das Ende seines Laufes immer breiter und schöner wird, an Wassermasse und Uferscenerie durchaus nicht ebenbürtig, immerhin aber ein mächtiger Strom, etwas breiter als der Rhein bei Köln, ohne Inseln, ohne Sandbänke, ohne Untiefen. An seinen Ufern aber gewährt hier die fast unübersehbare Reihe der Schiffsmasten und kastellartigen Flußdampfer ein sehr buntes Schauspiel, und mitten unter rollenden Baumwollenballen und Zuckerfässern tummelt sich eine geschäftige, schwarz und weiß gefärbte Volksmasse. Der Lärmen beginnt mit Tagesanbruch, und erst mit dem Dunkel der Nacht kommt die Stille an die Ufer wieder, und das eintönige Rauschen des Stromes, das man am Tage über dem Brausen und Pfeifen der Dampfer und dem schreienden Lärmen des Volkes nicht gehört hatte, wird wieder vernehmbar.

Wie alle Mississippi-Städte dehnt sich auch New-Orleans mehr in der Länge als in der Breite aus. Die bedeutendsten Straßen mit den schönsten Kaufläden und Magazinen laufen mit dem Strome parallel. Die breiteste Straße aber, die Canal-Street, welche den alten französischen Stadttheil vom amerikanischen trennt, nimmt die entgegengesetzte Richtung. Das Geschäftsleben ist auf die schöne St.-Charles-Street und die umgebenden Straßen zumeist beschränkt. Hier wohnen die reichsten Baumwollenhändler und Schiffsrheder, oder haben hier wenigstens ihre Geschäftsstuben. Auch Kaffeehäuser und Trinkstuben sind hier am belebtesten und einträglichsten. Zwei prachtvolle Gasthäuser erheben sich einander gegenüber. St.-Charles-Hotel, mit einer Doppelreihe von Marmorsäulen, ist dem Aeußern nach vielleicht der prachtvollste Gasthof der Welt. Die Canal-Street und der Lafayette-Square bezeichnen die beiden Endpunkte der Hauptbewegung in Bezug auf Geschäfte und Vergnügen. Von hier an wird es stiller. Man sieht am Tage nicht mehr die auf- und abrennenden Mäkler und Clerks in so dichter Zahl mit Baumwollgedanken im Kopfe. Mit dem reichen Gasgeflimmer der brillantesten Kaufläden und Trinkstuben verstummt weiter östlich auch das Geräusch der Kegelbahnen, das Orgeln und Trompetenblasen der Kuriositäten-Kabinette, Kunstreitergesellschaften und ähnlicher Spekulanten auf die Vergnügungssucht und den Geldbeutel der Bevölkerung, welche trotz der enorm theuren Miethe in der St.-Charles-Street vorzugsweise ihr fliegendes Quartier aufschlagen.

An der Stelle dieses amerikanischen Stadttheils, der jetzt der erste und reichste Distrikt ist und die schönsten Gebäude besitzt, lag vor 30 Jahren ein öder Sumpf. Männer, welche noch in der Blüthe der Jahre stehen, erinnern sich, auf demselben Platze, den heute das großartige St.-Charles-Hotel mit seinen Riesensäulen einnimmt, Sumpfschnepfen und wilde Enten geschossen zu

haben. Die Canal=Street bezeichnete damals das westliche Ende der Stadt. Die französischen Kreolen bildeten die vorwiegende Zahl und den reichsten Theil der Bevölkerung. Handel und Schifffahrt waren im Vergleich zur Gegenwart fast unbedeutend.

Der sogenannte französische Stadttheil oder der zweite Distrikt zeigt bei geradlinigen regelmäßig gezogenen Straßen weder so große, schöne und schmucke Häuser, noch so reich assortirte Kaufläden, noch ein so rühriges Geschäftsleben. Die hübscheren Häuser sind auch hier meist im Besitze von Amerikanern. Das St.=Louis=Hotel, bei Weitem das stattlichste Gebäude des französischen Quartiers, wurde von amerikanischem Gelde auf Aktien gebaut, und dient zugleich als Gasthof und als Börsengebäude. Unter der hohen Kuppel seiner mit Säulen umgebenen Rotunde finden auch die öffentlichen Sklavenverkäufe Statt.

Unter den Kirchen ist keine einer Beschreibung werth. Die katholische Kathedrale St. Louis ist ein modernes Gebäude, in den Jahren 1792 bis 1794 in einem schlechten, durchaus verunglückten Style gebaut. Sie bildet die Hauptfaçade des Jackson=Square, dem Mississippi gegenüber. Die beiden anderen Façaden dieses ziemlich hübschen und sonnigen Platzes, der im gitterumschlossenen Viereck muschelbestreute trockene Wege, ein mageres Rasenstück zum Spiele der Jugend, eiserne Sitzbänke und Rosenstauden, die immer Blüthen tragen, einschließt, bilden die gleichförmigen hohen Privatwohnhäuser mit Verandas oder Gallerien eingefaßt, welche eine sehr reiche Kreolin auf Spekulation erbaute, aber bei der beträchtlichen Entfernung des Platzes vom Business-Centrum schlechte Geschäfte damit machte. Nächst der traurigen Kathedrale ist die St. Patrickkirche unweit des Lafayette=Platzes, deren Bau im gothischen Style über 100,000 Dollars gekostet, eines erwähnenden Wortes, nicht aber des übertriebenen Lobes werth, das ihr Mr. Norman

in seiner Beschreibung von New=Orleans spendet. Es verräth eben so sehr einen Mangel an Urtheilskraft wie an Schönheitssinn, wenn Herr Norman meint, dieses äußerst mittelmäßige Gebäude könne mit den herrlichen gothischen Domen in England, Deutschland und Frankreich den Vergleich aushalten. Es gibt außerdem noch ziemlich viele katholische Gotteshäuser, so wie Kirchen aller hervorragenden protestantischen Konfessionen in New=Orleans. Keine ist als Bauwerk einer besonderen Erwähnung werth. Die größte derselben ist die Episkopalkirche an der Canal=Street. Im Bau begriffen ist die neue Jesuitenkirche, die einzige unseres Wissens in Nordamerika, welche durch den zierlichen maurischen Styl nach dem Vorbild der Alhambra und einiger der alten Moscheen Südspaniens ihre Wirkung auf die Phantasie der Andächtigen versuchen wird. Der Bauplan ist von einem Mitgliede der Gesellschaft Jesu entworfen, welches sich lange in den mit maurischen Denkmälern reich gesegneten Städten Andalusiens und Nordafrika's aufgehalten.

Große und sehr geräumige Gebäude sind die verschiedenen Hospitäler, welche auch ihrer inneren vortrefflichen Einrichtung wegen eine nähere Einsicht fremder Besucher wohl verdienen. Darunter ist das Charity-Hospital, dessen Bau 1779 begonnen und 1786 beendigt wurde und über 150,000 Dollars gekostet haben soll, das hervorragendste. Aeußerlich noch schöner, aber minder geräumig und nicht so reich dotirt ist das Marine=Hospital im gothischen Style am rechten Stromufer, der Stadt New=Orleans gegenüber. Der Bau kostete 130,000 Dollars und steht erst seit 20 Jahren. Noch neuern Datums ist die Maison de Santé. Für alle dergleichen mildthätige und gemeinnützige Anstalten und Bauwerke hatte man in New = Orleans von jener eine offene Hand, und reiche Spenden von Privatleuten wetteiferten darin mit den freigebigen Dotationen, welche der Stadtrath zu ähnlichen Zwecken auf Kosten der Gemeinde bewilligte, frei=

lich damit aber auch den Grund zu den bedeutenden Stadtschulden legte, deren Zinsenbestreitung gegenwärtig die Väter der Stadt in gewaltige Verlegenheit setzt, und die vielen drückenden Steuern veranlaßt, mit welchen zur Zeit unseres Aufenthaltes in den Wintermonaten 1853 sogar der ehrenwerthe Handwerkerstand — ein unerhörter Fall in den Stadtannalen der Union — bedroht wurde.

Die Municipal = Hall bildet das Hauptgebäude am Lafayette = Platze, im jonischen Style, mit einer Vorhalle von Granitsäulen, auf welche die Amerikaner, ganz so wie die Russen in Petersburg, bei ihren öffentlichen Gebäuden wahrhaft versessen sind, obwohl diese Bauform durchaus nicht immer zu dem Zwecke der Gebäude und der Bequemlichkeit paßt. Hier befindet sich neben dem Polizeigericht und dem Saale für öffentliche Verhandlungen auch die einzige durch Privatbeiträge begründete größere Bibliothek mit einem sehr schönen, geräumigen und bequemen Lesezimmer. Das Komité, dem die Auswahl und die Anschaffung der Bücher übertragen worden, mag wohl nur Baumwollenköpfe unter seinen Mitgliedern gezählt haben, denn die Auswahl der Werke konnte kaum schlechter seyn und zeugt eben so sehr von der Ignoranz als von der Geschmacklosigkeit der Leiter.

New=Orleans ist eine noch ziemlich moderne Stadt. Die ersten Häuser wurden unter der französischen Herrschaft in der Louisiana 1718 gebaut. Der französische Gouverneur residirte zuvor in Biloxi am mexikanischen Golf, einem unbedeutenden Städtchen, welches ein Theil der wohlhabenden Bevölkerung von New=Orleans zu seinem Sommeraufenthalte wählt, und wo nicht ein Gebäude zu sehen, das an irgend eine frühere Wichtigkeit des Ortes erinnerte. Bienville war damals der neu ernannte Gouverneur, dem die französische Regierung den Auftrag gab, an irgend einem Punkte der Mississippi=Ufer den neuen Regierungssitz zu wählen. Man schwankte eine Zeit lang. Nirgends bot sich an den Ufern des unteren

Stromes in nicht zu großer Entfernung vom Golfe ein bequemes, erhöhtes und gesundes Terrain. Ueberall war der Einbruch des Stromes im Frühjahre und das gelbe Fieber in den trockenen Monaten zu fürchten. Die Direktoren der „Compagnie de l'ouest", deren Handelsmonopol ein Jahr zuvor durch ein neues Privilegium auf 25 Jahre erneuert worden, entschieden sich im Einverständniß mit der militärischen Macht für den Punkt, den man gegenwärtig „Crescent City" nennt. Schon im folgenden Jahre 1719 trat der Mississippi verheerend über seine Ufer. Die neuerbauten Wohnungen wurden weggeschwemmt. Drei Jahre später wurde der Versuch durch Delorme erneuert. Die Bevölkerung im Jahre 1723 belief sich nicht über 200. In demselbem Jahre kamen die ersten deutschen Emigranten den Mississippi hinauf bis nach New-Orleans. Die Regierung bewilligte ihnen einen kleinen Uferstrich, 35 englische Meilen oberhalb der Stadt, zur Niederlassung. Noch jetzt führt die dortige Gegend den Namen „German coast". Spuren der deutschen Sprache sollen sich noch in einzelnen Familien finden. Die meisten haben sich mit den Kreolen oder Amerikanern vermischt, und sprechen englisch oder französisch.

Im Jahre 1727 ließen sich die ersten Jesuiten in New-Orleans nieder. Ihr Kloster stand am unteren Theile der Vorstadt St. Mary. Als durch die päpstliche Bulle im Jahre 1763 die Jesuiten aus den meisten katholischen Ländern Europa's vertrieben wurden, verließen sie auch die Louisiana. Ihr Eigenthum in New-Orleans wurde für 180,000 Dollars verkauft. Nach den heutigen Preisen der Grundstücke wäre es jetzt 15,000,000 Dollars werth.

Die Ansiedler am unteren Mississippi hatten inzwischen Zuwachs erhalten durch die französischen Auswanderer aus Kanada und Nova Scotia, welche dort nicht mehr bleiben wollten, als das Land in Folge der Niederlage Montcalms unter den Mauern von Quebec unter

englische Herrschaft kam. Ein Theil dieser Emigranten ließ sich in New=Orleans, ein anderer Theil weiter nordwestlich oberhalb der deutschen Kolonie nieder. Die französische Einwanderung stockte, als das herrliche Mississippithal 1763 von Frankreich an Spanien abgetreten und von letzterer Macht 1769 definitiv in Besitz genommen wurde. Spanische Emigranten kamen gleichwohl nur in sehr geringer Zahl an, und die herrschende Sprache der Bevölkerung Louisiana's blieb die französische.

Das Klima von New=Orleans scheint damals ungeachtet des sumpfigen Grundes nicht sehr gefährlich gewesen zu seyn. Die mörderische Seuche, die seitdem periodisch wüthet und hier so viele Tausende schon in das feuchte Grab stürzte, erschien zum ersten Male im Jahre 1769, und man behauptet, daß sie durch ein britisches Schiff von den Küsten Afrika's mit einer Ladung Negersklaven eingeführt worden sey. So folgte einer schändlichen Institution, welche nicht nur dem politischen Fortschritte und dem ebenbürtigen Aufschwunge des Südens mit den nordischen Staaten im Wege steht, sondern auch durch die Verachtung der Arbeit, die sie überall begleitet, den Keim der Unsittlichkeit und des Verderbens in die Gesellschaft gebracht hat, und die Zukunft dieses Staates mit den schwarzen Gefahren von St. Domingo bedroht, der Fluch auf dem Fuße. Das gelbe Fieber ist seitdem nicht mehr vom untern Mississippi verschwunden, und wenn es in manchen Sommern auch gelinde auftritt, so kehrt in gewissen Perioden der mörderische Charakter der Epidemie doch immer wieder. Die wohlhabenden Bewohner von New = Orleans thun zwar ihr Möglichstes, den Verdacht eines bösartigen Klimas von ihrer Stadt abzuwälzen, in der Besorgniß, daß die Angst vor dem gelben Fieber dem Handel schade und die Niederlassung vieler Fremden verhindere. Die Todtenregister und die Kirchhöfe dagegen zeugen schauerlich genug von der Wahrheit. Die Armen sind freilich hier wie überall

am meisten gefährdet, da sie in den ungesundesten Stadttheilen und dichter beisammen wohnen, schlechtere Nahrung haben und den Miasmen der heißen Monate nicht entfliehen können, wie die Reichen, welche die ganze Sommerzeit von Anfang Juni bis Ende September in den gesunden Badeorten an den sandigen Ufern des Golfs von Mexiko zuzubringen pflegen. Ueber die Natur des gelben Fiebers findet man die ausführlichsten Mittheilungen auf fleißige Beobachtungen gestützt in den Schriften von Dr. Fenner und Dr. Dowler.

Zweiundzwanzig Jahre später, als der erste Besuch des gelben Fiebers, kam die erste Truppe französischer Komödianten in New-Orleans an, ein Ereigniß, das der französische Geschichtsschreiber der Louisiana besonders vorzuheben für gut findet. Französische Schauspiele und Opern haben sich bis auf den heutigen Tag erhalten, während die französisch redende Bevölkerung von Jahr zu Jahr armseliger und lumpiger wird, und die französische Ansiedlerbevölkerung eben wegen ihres vorherrschenden Komödiantencharakters in einem der fruchtbarsten und gesegnetsten Länder der Welt nichts Tüchtiges und Dauerndes zu gründen wußte, bis die thätigen und klugen Amerikaner kamen, die es verstanden, dem Handel und Verkehr einen Schwung zu geben, wie man ihn am Mississippi unter französischem und spanischem Scepter nicht gesehen hatte.

Die erste Gesellschaft amerikanischer Kaufleute ließ sich mit Einwilligung der spanischen Regierung 1795 in New-Orleans nieder. Die Spanier blieben aber die Herren und die französischen Kreolen die Grundbesitzer, und sahen nicht ohne Mißvergnügen die anglo-amerikanischen Gäste in ihrer Mitte mit ihrem überlegenen Handelsgeiste und kaltem, praktischem Verstande. Erst als die spanische Herrschaft in der Louisiana, welche 32 Jahre gedauert, mit der Rückgabe der Kolonie an Frankreich endigte, und der große Napoleon, eingeschüchtert durch Jeffersons mannhafte Erklärungen, die Louisiana gegen Geldentschädigung

an die Vereinigten Staaten abtrat, erfolgte der Anfang jenes staunenswürdigen Aufschwunges, der ohne den Krebsschaden der Sklaverei ein noch viel mächtigerer geworden wäre, und vielleicht den Glanz und Reichthum der nordöstlichen Staaten verdunkelt hätte.

Es befanden sich damals nur wenige armselige öffentliche Gebäude in New-Orleans. Der größte Theil des Bodens, auf dem jetzt der amerikanische Stadttheil steht, war im Besitze eines mäßig bemittelten Kreolen, Namens Gravier, der heute mehr Gold haben könnte, als der alte Krösus, wenn er den Gang der Dinge ahnend seine Grundstücke einige Jahrzehende länger behalten hätte. Durch die Uebersiedelung vieler Amerikaner aus den Neu-Englandstaaten nach Louisiana kam nicht nur in den Großhandel, den die französischen Kreolen nie verstanden haben, ein vorher nicht gesehenes Leben, sondern auch die Produktion von Baumwolle, Zucker, Tabak und Reis in den Theilen des Landes, welche in den fruchtbaren Alluvialebenen der verschiedenen Bayous gelegen, erhielt durch die Einwanderung der Kapitalien und den kräftigen Unternehmungsgeist der Yankees einen neuen Impuls. Ernte und Ausfuhr haben sich innerhalb weniger Jahre verzehnfacht. Die Bevölkerung nahm reißend zu. Viele Gegenden seitwärts vom Hauptstrome, die unter französischer und spanischer Herrschaft brach gelegen, liefern gegenwärtig die schönste Baumwolle und die reichsten Zuckerernten. Mr. Henne, ein ehrwürdiger amerikanischer Pflanzer, dem wir viele interessante Mittheilungen über den Kulturzustand des Landes verdanken, versicherte uns, daß er 1801 mit dem ersten Baumwollenballen, der aus den Umgebungen von Natchez exportirt worden, die Reise nach New-Orleans gemacht. Jetzt sind die Uferlandschaften des Mississippi in dortiger Gegend mit unabsehbaren Baumwollenpflanzungen bedeckt, und die Ausfuhr von New-Orleans im Laufe des Jahres 1853 wurde auf 1½ Millionen Ballen geschätzt. Die von den Baumwollenpflanzern

eingenommene Bodenfläche im Staate Louisiana betrug im Jahre 1850 beinahe 2,400,000 Acres. Die Kultur des Zuckerrohrs kam weit später in Aufschwung, und ist zwar weit einträglicher in Folge eines Schutzzolles von 40 Procent gegen den westindischen Zucker, aber auch auf weit engere Grenzen eingeengt wegen des Frostes, der die nördlichen Gegenden der Louisiana jeden Winter bedroht. Das Zuckerrohr bedeckte 1850 ein Areal von 250,000 Acres. Ungefähr den gleichen Bodenraum nimmt die Kultur des Reises ein. Mit der steigenden Kultur des Landes und dem Aufschwunge des obern Mississippithales nahm auch der Seehandel gewaltig zu. Die Zahl der eingelaufenen Segelschiffe im Jahre 1849 belief sich auf 1013 Schiffe, die der Küstenfahrzeuge auf 1491, zusammen mit einem Tonnengehalt von 856,443.

Unter allen Städten der Union hatte New=Orleans von der Gründung der Stadt bis auf den heutigen Tag die gemischteste Bevölkerung. Der Census von 1850 gibt 119,461 Seelen an. Im Jahre 1853 wurde die Bevölkerung auf beiläufig 140,000 geschätzt. Keine Nationalität überwiegt hier bedeutend an Zahl. Genaue statistische Angaben über die verschiedenen Nationalelemente der Bevölkerung sind nicht vorhanden. Man schätzt die französischen Kreolen auf 40,000, die Irländer auf 35,000, die eigentlichen eingeborenen Amerikaner nur auf 25,000. Spanier sind keinesfalls über 6000 vorhanden, Italiener nur einige Hunderte. Die Zahl der Deutschen wurde mit Inbegriff der Ortschaften Algier und Friedheim am nächsten Stromufer auf 20,000—24,000 geschätzt.

Die französischen Kreolen, früher der wohlhabendste und tonangebende Bevölkerungstheil, nicht nur von New=Orleans, sondern von der ganzen Louisiana, verlieren gegen die englisch redende Bevölkerung mehr und mehr an Boden, an politischem Einfluß, an gesellschaftlicher Bedeutung und — an Geld. Sie werden aus den schöneren und belebteren Straßen, ganz so wie in Montreal

und Quebec, mit jedem Jahre mehr nach den ärmeren und schmutzigeren Stadttheilen zurückgedrängt. Auf dem Lande gibt es noch ziemlich viele reiche Pflanzer, die französisch sprechen. Aber auch sie spüren bereits empfindlich die Konkurrenz mit den praktischeren Anglo-Amerikanern, welche viele Pflanzungen und brach liegende Grundstücke von den Kreolen angekauft haben. Die meisten französischen Planters sind trotz ihrer ausgedehnten Besitzungen und ihrer zahlreichen Sklaven verschuldet. Sie erhalten sich nur noch dadurch einigermaßen, daß sie mit unmenschlicher Härte ihre Sklaven mit Arbeit überbürden. In New-Orleans sind die Kreolen vom Großhandel beinahe gänzlich ausgeschlossen, und selbst der Detailhandel entschwindet mit jedem Jahre mehr ihren Händen. Zur industriellen Bevölkerung stellen die Franzosen verhältnißmäßig ein sehr geringes Kontingent. Die meisten leben noch von den Renten eines Eigenthums, die sie müßig vergeuden, und vom Ertrage der Arbeit ihrer Sklaven, die sie an amerikanische oder deutsche Familien als Dienstboten ausleihen oder als Tagelöhner an der Levée arbeiten lassen, oder, wenn die Sklaven zu alt und schwächlich sind, zum Verkauf von Blumen und süßen Leckereien auf die Straße senden. Das Grundeigenthum ist bereits großentheils in amerikanische Hände übergegangen. Die verarmten und verschuldeten Kreolen schlagen Häuser und Grundstücke an die Yankees los, und ziehen sich in die entfernteren Baracken zurück. Den Tag bringen sie mit Trinken, Plaudern und Faullenzen zu. Ein Theil von den reicheren französischen Stadtfamilien hat sich mit den Amerikanern durch Heirath verschwägert, ist bereits halb amerikanisirt, und die Kinder sprechen das Englische mit Vorliebe. Die französischen Kreolinnen sind im Allgemeinen hübscher, graciöser und gesellig gewandter als die amerikanischen Damen. Diese äußerlichen Vorzüge üben selbst auf die trockene Phantasie der heirathslustigen Yankees ihren reizenden Einfluß, und da letztere gewöhnlich

mehr Geld haben, als die besten Kreolenfamilien, so übersieht man ihre unliebenswürdige Steifheit, und der reiche amerikanische Freier wird dem heruntergekommenen Kreolen vorgezogen. Aus den Kindern einer solchen kreolisch-amerikanischen Ehe gehen aber beinahe immer ächte Amerikaner hervor. Es bewährt sich die Charakterüberlegenheit des kräftigern Stammes. Auch einige von den reichsten deutschen Großhändlern sind mit Kreolinnen verheirathet.

Die Amerikaner haben im Ganzen den Handel und den meisten Grundbesitz in Händen. Im Exporthandel konkurriren mehrere deutsche Häuser vollkommen ebenbürtig mit ihnen. Der sehr einträgliche Baumwollenhandel ist sogar größtentheils Monopol der deutschen Großhändler. Die Häuser Schmidt u. Komp., Gebrüder Heine, Rodewald, Eimer u. s. w. haben es noch besser als die Amerikaner verstanden, durch Anknüpfung persönlicher Verbindungen in den größten Handelsplätzen Europa's den Baumwollenhandel an sich zu ziehen. Ihre Firmen genießen des besten Kredits. Die Amerikaner dagegen sind in fast ausschließlichem Besitze des Importhandels. Den Bedarf seiner europäischen Waaren bezieht New-Orleans zum bei Weitem größten Theile über New-York, nicht direkt von englischen Häfen. Dieses Verhältniß kann freilich nur so lange dauern, als die europäische Auswanderung im Zunehmen ist und die in den Häfen von Liverpool, Havre und Hamburg zuströmenden Emigranten die Waarenbefrachtung der nach New-Orleans bestimmten Schiffe, die dort die Baumwolle für die europäischen Märkte holen, überflüssig machen. Auch der Zuckerhandel ist größtentheils in den Händen der Amerikaner, da dieses Produkt in den Vereinigten Staaten selbst verzehrt wird. Dasselbe läßt sich von fast allen inländischen Konsumtionsartikeln sagen. Die Schiffsladungen mit Getreide und Schlachtvieh, die aus den nordwestlichen Staaten auf dem Mississippi herabkommen, gehen im

Großhandel fast ausschließlich durch amerikanische Hände. Selbst der Detailhandel ist zum größten Theile im Besitze der Amerikaner. Die Konkurrenz der Kreolen nimmt ab, und Irländer und Deutsche, obwohl sich deren viele auch in diesem Zweige sehr kräftig rühren, haben keine Aussicht, die geschäftsgewandten Yankees zu überflügeln.

Das Räthsel der eigenthümlichen Ueberlegenheit der Anglo-Amerikaner im Handel über alle Nationalitäten findet neben der Einseitigkeit und dem merkwürdig praktischen Sinne, zu welchem angeborene Naturanlage, Erziehung und die politischen Verhältnisse gleichmäßig mitwirkten, in dem überlegenen Associationsgeiste dieses Volkes seine Lösung. Die weitverzweigten Gesellschaften der Odd-Fellows und der Freimaurer haben auf eine wunderbare Weise beigetragen, den brüderlichen Geist des ganzen wohlhabenden Theiles der Bevölkerung zu heben und jenen kleinlichen Brodneid, der am allerwiderwärtigsten in der deutschen Bevölkerung steckt, zurückzudrängen. Da die Aufnahme in diese gesellschaftlichen Orden nie ohne eine gewisse Kontrole des sittlichen Wandels Statt findet und die Opposition eines einzigen Ordensmitgliedes, wenn es zureichende Gründe dafür anzugeben weiß, diese Aufnahme unmöglich macht, so ist eine Masse von Industrierittern und schlechten Subjekten, die sich durch leichtsinnige Spekulationen oder betrügerischen Bankerott um ihren Ruf gebracht, ausgeschlossen. Dazu erfordert der Eintritt nicht ganz unbeträchtliche Geldopfer, welche ökonomisch ruinirte Individuen nicht leicht zu leisten vermögen. Durch das Bewußtseyn jedes Gebenden, daß er im Falle unverschuldeten Unglücks auf die gleiche Unterstützung Anspruch habe, wird eine gewisse Freudigkeit in dem Darbringen des regelmäßigen Geldopfers erzeugt und genährt. Dabei kommen aber bei den Meisten die gesellschaftlichen Vortheile einer solchen durch die ganze Union verbreiteten Brüderschaft weit mehr noch in Anschlag, als die Sicherung gegen einen Ruin der ökonomischen Lage, den viele Mitglie-

der mit solidem Vermögen in der That nicht zu fürchten hätten. Der Odd=Fellow oder Freimaurer, der Geschäfte halber die reichen Staaten des Ostens bereist, findet überall Kredit und Erleichterung des Verkehrs, wenn er dem Geschäftsfreunde als Bruder sich ankündigt und Empfehlungen anderer Ordensbrüder mitbringt, die ihm nie versagt werden. Mitglieder dieser Orden, die zu Handelszwecken oder in der Absicht bleibender Niederlassungen den Westen oder Süden besuchen, verlieren dort schneller als Andere das Gefühl des Fremdseyns. Sie melden sich bei ihrer Loge, und finden immer Brüder, die sie mit Rath und That unterstützen. Das angenehme Bewußtseyn und die Gewohnheit der Gegenseitigkeit erwärmt und erhält in den Meisten den dienstfertigen und gefälligen Sinn. Deutsche, Irländer oder Franzosen, welche an diesen amerikanischen Brauch gegenseitiger Unterstützung und Brüderlichkeit sich noch nicht gewöhnt haben und auf die eigene Kraft und das eigene Glück mehr als auf jene socialen Vortheile vertrauen, müssen in der Handelskonkurrenz mit einem durch den Associationsgeist so stark gewordenen Volke nothwendig den Kürzern ziehen.

Der Charakter der Amerikaner scheint hier durch den Umgang mit Südländern vor anderen Nationalitäten von seiner Steifheit und Einseitigkeit weniger verloren zu haben, als in den großen Städten Virginiens und der beiden Carolinas. Man hält in New=Orleans allerdings weniger auf Sonntagsstrenge, und der Temperanzeifer der Amerikaner ist in keinem Vergleiche mit Boston und Philadelphia. Aber von seinem eigenthümlichen Wesen hat der Yankee in New=Orleans sicherlich am wenigsten eingebüßt. Höchst selten lernt er das Französische und spricht es immer ungern. Die Entheiligung des Sabbaths durch lärmendes Trinken, Kegelschieben und deutsche Tanzmusiken übersieht er, ohne die fremde Sitte nachzuahmen. Sind die ächten Amerikaner einmal an Zahl den Kreolen überlegen, so wird es an Versuchen, die Stille und Lange=

weile des östlichen Sonntags einzuführen, nicht fehlen. Schon zu Anfange des Jahres 1853 wurde im ersten Distrikt der Versuch gemacht, die Zahl der Bar-rooms oder Trinkstuben zu beschränken oder aufzuheben, scheiterte aber an der alten eingerosteten Gewohnheit. Gleichwohl wußten es die Amerikaner bis zu einer Abstimmung über diese Frage zu bringen, und die Gegenpartei der Trinklustigen hatte nur eine unbedeutende Majorität.

Ueberall, wo dieses kräftige Geschlecht sich einbürgert, drückt es dem Lande sein vorherrschendes Gepräge auf. Bei dem großen Kampfe der Sprachen, Sitten und Gewohnheiten im Süden merkt man mit jedem Jahre mehr den unaufhaltsamen Fortschritt des englisch-amerikanischen Elementes. Für den ökonomischen Aufschwung des Landes ist das ein unermeßlicher Vortheil. Dem geselligen Frohsinne und der Unterhaltung geschieht damit ein wesentlicher Eintrag. Die Sitten und der vorherrschende Gesellschaftston der großen Handelsstadt am untern Mississippi schwankt zwischen amerikanischer Monotonie, Steifheit und Langeweile und französischer Oberflächlichkeit, Frivolität und Liederlichkeit. Für jeden höher gebildeten Menschen von Gemüth und Liebe zur Kunst und Wissenschaft bietet der Aufenthalt in New-Orleans wenig Erfreuliches. Es wohnt in den Gemüthern und Geistern selbst Derer, die einige Prätension auf Bildung machen, eine unbeschreibliche Oede und Leerheit. Klima, Tagesbeschäftigung und das allgemeine Beispiel wirken kontagiös, und wer noch mit einigem empfänglichen Sinn für jenes Schöne und Edle, das außer Dollars, Baumwollenballen, Trinkstuben und Bordells die Freuden des Lebens zu erhöhen vermag, in diese große Hauptstadt des amerikanischen Südens kommt, lernt ihn bald abstreifen. Es scheinen in der Atmosphäre noch mehr vergiftende Miasmen für Geist und Charakter, als für den physischen Menschen zu schweben. Wir lernten hier an Beispielen der traurigsten Art kennen, wie diesen Einflüssen in die Länge selbst Männer nicht

widerstanden, die mit Bildung und den besten Anlagen des Gemüths hieher gekommen waren, nun aber von den gewöhnlichsten Baumwollen- und Dollarmenschen sich kaum mehr unterscheiden. Auch der humane Sinn geht bei solchen Individuen bald verloren, und man könnte Leute nennen, die, einst vom tiefsten Abscheu gegen die scheußliche Institution der Negersklaverei beseelt, nun schon so weit metamorphosirt sind, daß sie nicht nur selber Sklaven halten, sondern auch die Sklaverei mit wahrem Ingrimme gegen jede abolitionistische Einrede vertheidigen.

New-Orleans hat im Norden den Ruf heiterer Geselligkeit, den es in der That nicht verdient. Bei all' den öffentlichen Vergnügungen konnten wir nur eine rohe ungezähmte Genußsucht, aber weder Behagen, noch Geschmack wahrnehmen. Es gibt weder elegante Kaffeehäuser, wie in Paris, wo in geschmackvoll dekorirten Hallen zwischen den glänzenden Spiegelwänden die Gäste an Marmortischen sitzen, Kaffee oder Gefrorenes genießen oder Zeitungen lesen, noch gemüthliche deutsche Kneipen nach Art der wiener oder münchener Bierhäuser. An Versuchen, solche Anstalten einzurichten, hat es nicht gefehlt. Sie konnten aber keinen rechten Anklang finden, und die Unternehmer verloren ihr gutes Geld dabei. Die wilde Hast, in der man hier nach Geld und Genüssen jagt, läßt kein Volksvergnügen aufkommen, das eine gewisse Mäßigung und behagliche Ruhe erheischt. Die Bar-rooms oder Trinkstuben sind zwar durch alle Stadttheile in ungeheurer Zahl vorhanden, und fehlen selbst nicht in den ersten Gasthäusern, machen auch trotz hoher Abgaben mitunter sehr lukrative Geschäfte, bieten aber weder das Comfort, noch den gemüthlichen Genuß, wie die Kaffeehäuser in den großen Städten Frankreichs und Deutschlands. An Durst und Trinklust scheinen die verschiedenen Nationalitäten zu wetteifern. Kein Geschäft wird abgemacht, ohne ein Glas Brandy oder Whisky oder südländischen Wein, das nicht langsam und behaglich durch die Kehle

gleitet, sondern in einem einzigen Zuge hinabgestürzt wird. Eben so hastig, wie man gekommen, rennt man wieder hinaus, in der Furcht, Zeit und ein neues einträgliches Geschäft zu versäumen. Der Besuch wird aber wohl ein Dutzend mal des Tages und darüber wiederholt. Man scheint an den glücklichen Erfolg keines Geschäfts zu glauben, dem nicht ein Glas Whisky die Weihe gegeben. Mit vielen dieser Kaffeehäuser sind auch eigenthümliche Kegelhallen verbunden, die man in Europa nicht kennt. Vier bis fünf Kegelbahnen stehen da dicht neben einander, und Kugeln des verschiedensten Kalibers rollen unablässig hin und her. Daß in der Kegelmitte kein König steht, versteht sich in einer Republik von selbst.

Die Theater sind mittelmäßig. Die Oper ist französisch, wird aber bei den hohen Eintrittspreisen im Ganzen wenig besucht. Die Künstler waren im Winter 1852—53 ziemlich gut; das Orchester ließ aber viel zu wünschen übrig. Für klassische Musik fehlt hier jede Empfänglichkeit. Die süßlichen Melodien der modernen Italiener werden am häufigsten gehört.

Es existiren hier drei große Klubs, in welchen der amerikanische Gesellschaftston vorherrscht. Der Pelikan-Klub hat die zahlreichsten Mitglieder und ein Lokal, in welchem englisches Comfort mit französischer Eleganz wetteifert. Unter allen ähnlichen Vergnügungsvereinen der Welt zeichnet sich dieser Klub durch die ungastliche Bestimmung seiner Statuten aus: daß kein Fremder in die Gesellschaft eingeführt werden darf. Der New-Orleans-Klub respektirt dagegen das alte heilige Recht der Hospitalität. Der Jahresbeitrag jedes Mitgliedes beträgt 50 Dollars. Man hat dafür außer der Benutzung der Gesellschafts-, Spiel- und Lesezimmer auch noch den Vortheil, Frühstück und Abendessen gratis genießen zu können. Der eigenthümliche Brauch des unentgeltlichen Frühstücks (lunch) existirt übrigens in allen Bar-rooms von New-Orleans für das

gesammte Publikum, und nur der genossene Wein oder Liqueur wird dabei bezahlt. Man genießt hier die Speisen stehend. Arme Teufel und Müßiggänger haben mithin in New-Orleans den Vortheil, auf keinen Fall verhungern zu können. In den größeren Trinkstuben stehen auch Käse und Zwieback (crackers) beständig zur freien Verfügung der Hungrigen.

Bei der Leichtigkeit des Gelderwerbs sind die Leute hier überhaupt zu einer gewissen Freigebigkeit und zu Luxusausgaben gestimmt, wie man es in gleichem Grade selbst in reicheren Städten, wie New-York und Boston, nicht findet. Während unseres Winteraufenthaltes gaben 15 reiche Junggesellen im Pelikan-Klub ihren Freunden und Freundinnen einen Ball mit Souper. Es waren im Ganzen nur 300 Gäste geladen. Bei der verschwenderischen Ausstattung dieser Soirée mußte gleichwohl jeder Festgeber 250 Dollars zahlen. Ein Privatdiner, zu dem man uns einmal bei Gelegenheit des Besuches des Prinzen Heinrich von Nassau im St.-Louis-Hotel einlud, kostete dem Gastgeber 20 Dollars für jedes einzelne Kouvert. Der Luxus an Speisen und Getränken übertraf Alles, was uns die raffinirteste Gourmandise an den üppigen Tafeln russischer Großen und reicher Kaufleute des Orients vorgesetzt hatte. Ein reicher amerikanischer Pflanzer, der die Ueppigkeit des gastfreundlichen Baumwollenhändlers noch zu übertreffen wünschte, lud den jungen deutschen Prinzen zu einem zweiten Diner ein, wo letzterer zu seiner Ueberraschung in der Mitte der Tafel ein getreues Konterfei des herzoglichen deutschen Palastes, in dem er geboren war, ganz von Zucker und in den schönsten Farben strahlend, erblicken sollte. Ein Unwohlseyn aber hinderte den Prinzen zu erscheinen, und der Planter mit den anderen geladenen Tafelfreunden mußte das Zuckerschloß, sammt der Unmasse von gastronomischen Kunstprodukten, unter denen die glanzvoll dekorirte Tafel seufzte, selber essen. Mit den Kosten eines Mahles, das hier von

zwei Dutzend Menschen in wenigen Stunden verschwelgt wurde, und nichts zurückließ, als Katzenjammer und verdorbenen Magen, hätte eine halbes Dutzend armer Familien in den billigen Gegenden Deutschlands ein volles Jahr leben können.

Das üppige Tafelleben und die Trinksucht ist natürlich von allgemeiner Sittenlosigkeit begleitet. An Bordells, Freudenmädchen und Geschlechtskrankheiten steht New=Orleans hinter keiner großen Stadt irgend einer Zone zurück. Die meisten öffentlichen Dirnen sind Kreolinnen oder Farbige, in denen die weiße Blutmischung vorherrscht, und die mitunter recht hübsch sind, aber selten einen Zug von Anmuth haben sollen. Die Reize des schönen Geschlechts in der Louisiana sind in der That bedeutend unter ihrem Rufe, obwohl von Seite der Damen Alles geschieht, durch künstliche Mittel, durch Schminke, falsche Haare und Putz möglichst schön zu erscheinen. Wer andere große Städte mit schönen Frauen gesehen, der wird selbst an den vielberühmten Kreolinnen von New=Orleans nichts finden, was sich mit der edlen Würde der Römerinnen, mit der äußern Grazie der Pariserinnen, der regelmäßigen Schönheit der Damen Englands und dem lebhaften Feuer der schönen Frauen Andalusiens vergleichen läßt. Noch mehr stehen die Kreolinnen den deutschen Frauen an ehelicher Treue, an Bildung und Gemüth, wie in allen häuslichen Tugenden nach.

Die Irländer, welche nach den Kreolen am zahlreichsten sind, liefern den Gefängnissen und Zuchthäusern das stärkste Kontingent. Wenn gemeine Verbrechen in allen großen Städten Nordamerika's an der Tagesordnung sind, so reicht ein Blick in die Elemente der europäischen Emigration zur Erklärung dieser Erscheinung hin. Unter den Verbrechern, die wir täglich in der öffentlichen Gerichtsstube der Recorders sahen, gehörten mindestens drei Viertheile zu den Heloten, deren sich Großbritannien entledigte. Die Irländer verrichten neben den Negern die gröbsten Arbeiten, und

sehen die Beschäftigung an den Eisenbahnen und an der Levée wie eine Art von irischem Monopol an. Arme deutsche Tagelöhner, die sich aus Noth bei dergleichen Arbeiten betheiligen, werden von den Irländern mit scheelen Augen betrachtet und oft gehöhnt und gemißhandelt. Die Irländer bilden allenthalben in der Union den rohesten, händelsüchtigsten, bigottesten und schmutzigsten Theil der Bevölkerung.

Von den Deutschen in New-Orleans hat Franz Löher in seinem bekannten Werke gesagt, daß Armuth und kleinliche Arbeitsamkeit noch größere Mißachtung über sie bringe, als anderswo, daß viele Tausende unserer Landsleute, die hier alljährlich landen, aus Armuth, Trägheit oder Uebermuth daselbst zurückbleiben, und ein großer Theil von ihnen zur heißen Fieberzeit, da sie nicht wegziehen können, wie die Reichen, die nassen Gräber der Stadt fülle. Diese Angaben des geistvollen Schriftstellers sind etwas zu stark aufgetragen. Die deutsche Bevölkerung erfreut sich hier im Ganzen einer ziemlichen Wohlhabenheit Eine große Menge von fleißigen Handwerkern ist durch Geduld und Sparsamkeit zu Geld und Besitz gekommen. Der größere Theil der reinlichen und schmucken Häuschen von Lafayette, das etwas weiter stromaufwärts den westlichen Anhang von New-Orleans bildet, ist im Besitze der Deutschen. In den meisten Professionen konkurriren sie mit den Amerikanern völlig ebenbürtig, sobald sie diesen nach einigen Jahren die fabrikmäßige Arbeitsmethode und sonstige Kniffe und Pfiffe abgelernt haben.

Wären alle Deutschen gleich bei der Landung mit der englischen Sprache vertraut, so würde ihnen diese Konkurrenz noch ungleich leichter werden, denn wenn sie auch hinter ihren amerikanischen Zunftgenossen in Bezug auf Schnelligkeit des Arbeitens und Geschicklichkeit im Verkauf zurückstehen, so übertreffen sie dieselben hingegen durch nachhaltigern Fleiß, durch Solidität der Arbeit und

durch häusliche Sparsamkeit. Manche Professionen, z. B. die der Fleischer und Zuckerbäcker, sind zum größern Theil in den Händen der Deutschen. An Schneidern, Schuhmachern, Schreinern, Sattlern gibt es, wenigstens im Verhältniß der Bevölkerungszahl, mehr Deutsche als Amerikaner und Irländer. Die Zahl der Armen und Besitzlosen ist freilich unter ihnen auch ziemlich groß. Viele arbeiten auf den Schiffen, Andere sieht man an der Levée mitten unter Negersklaven und Irländern Baumwollenballen wälzen und Zuckerfässer rollen. Der Lohn ist indessen selbst für diese rohe Arbeit ziemlich hoch, und wird nicht nach dem Tage, sondern nach der Zahl der Ballen bezahlt, die der Handlanger nach der Baumwollenpresse oder von den Wagen nach den Schiffen wälzt. Ein recht fleißiger Arbeiter kann sich mit dieser Beschäftigung bis 1½ Dollars täglich und darüber verdienen. Freilich ist die Arbeit bei so viel Staub und Sonnengluth auch sehr mühsam und anstrengend.

Eine bedeutende Zahl der ärmsten Deutschen ist in den Wäldern der Umgegend als Holzfäller beschäftigt. Die Meisten kampiren dort in selbstgebauten Hütten und besuchen ihre Familien nur des Sonntags oder bei anhaltendem Regen. Die Arbeit ist bei der Härte des Holzes sehr mühsam, und wer hier einen Dollar täglich verdienen will, muß nicht nur sehr robuste Knochen haben, sondern auch die amerikanische Axt, die ziemlich lange Uebung erfordert, gehörig zu schwingen verstehen. In einigen Wäldern werden nur Eichen und Storaxbäume, in anderen nur die Sumpfcypressen (Taxodium distichum) geschlagen. Viele beschäftigen sich in diesen Wäldern auch mit dem Einsammeln und dem Trocknen des Matratzenfutters, das aus den gekräuselten, tief herabhängenden Haaren einer eigenthümlichen, höchst sonderbaren Schlingpflanze, Tillandsia usneoides, von den Kreolen „barbe espagnole" genannt, bereitet wird. Die gesammelten Pflanzen werden dicht zusammengedrängt, 8—14 Tage in einen

Wasserbehälter gelegt, und mit Bretern überdeckt. Während des Faulungsprozesses ändern sie ihre Farbe, werden statt mattgrau, wie im lebenden Zustande, grün und zuletzt schwarz. Man trocknet sie dann an der Sonne, und sie haben ganz die Eigenschaften der Roßhaare. Eine mäßige Masse dieser Vegetabilien wird mit 1/2 Dollar bezahlt, und bei Fleiß und geschickter Behandlung kann sich ein Sammler der Tillandsia täglich 1 1/2 Dollars verdienen. Wir haben diese deutschen Holzfäller und Tillandsia-Sammler in den Sumpfwäldern an beiden Ufern des Mississippi öfters besucht. Sie hatten nicht nur viele Schlangen, worunter manche sehr giftige Arten, sondern auch die noch weit schlimmeren Plaggeister, die Mosquitos — eine Benennung, die man hier allen stechenden Fliegen und Schnaken ohne Unterschied gibt — zu nächsten Nachbarn und Mitbewohnern des Waldes. Auch Alligatoren gab es in der Nähe, die aber den weißen Menschen gar nicht angreifen, sondern nur hier und da ihre Bosheit an den Negern auslassen sollen. Im Frühling hat dieses Waldleben manche Reize. Die Temperatur ist mild, aus dem Boden steigen noch nicht die bösartigen Miasmen auf, welche den Aufenthalt im Spätsommer hier so gefährlich machen. Im Sommer ist der Aufenthalt mehr noch des Ungeziefers als der Hitze wegen ganz unausstehlich, und wer nicht mit einer sehr dicken Haut gesegnet ist, läuft dann in der Regel davon, und sucht sich anderwärts sein Brod zu verdienen. Eine erwähnenswerthe Erscheinung, die man fast durch alle deutschen Niederlassungen in Amerika findet, ist, daß selbst unter diesen deutschen Waldbewohnern, die in ihrer Einsamkeit auf brüderliches Zusammenleben und Verträglichkeit doch besonders angewiesen scheinen, häufig eine Trennung nach den Stämmen und Mundarten Statt findet. Namentlich halten sich auch hier die Plattdeutschen von ihren hochdeutsch redenden Landsleuten getrennt, unterstützen einander sehr brüderlich beim Fällen der Bäume, arbeiten und

ruhen, essen und schlafen beisammen und — plaudern immer plattdeutsch!

Der spanische Bevölkerungstheil ist unbedeutend. Gewisse Branchen des Detailhandels, z. B. der Verkauf der Südfrüchte, ist größtentheils in ihren Händen. Indianer wohnen nicht in der Stadt, kommen aber, in ihre Baumwollendecken eingehüllt, mit struppigen, lang herabhängenden Haaren und bartlosen, weibischen Gesichtern aus der Landschaft häufig auf Besuch, um geschossenes Wild, lebendige Thiere, Flechtwerk, Stickereien u. dgl. zu verkaufen. Die freien Neger bilden einen kleinen Theil der schwarzen Bevölkerung. Sie sind meist Methodisten, haben ihre eigenen Kirchen, ihre Prediger und Schulmeister, die in der Regel Mulatten sind. Wir wohnten öfters diesem Neger-Gottesdienste bei und erfreuten uns an der Sauberkeit des einfachen Gotteshauses, der würdigen Haltung des Predigers und seinen eben so schönen als vernünftigen Kanzelreden, wie an der Andacht der Versammlung, deren Gesang freilich nicht viel melodischer war, als das Nachtgebet des Schakals, wenn er ein Aas frißt, und die nach ächter Methodistenweise während des Gebetes und der Predigt durch tiefes Stöhnen und Seufzen ihre Herzzerknirschung kundgab. Die Auswanderungen freier Neger von Louisiana nach Liberia, der von den Amerikanern gegründeten Negerkolonie an der Westküste Afrika's, dauern fort. Wir sahen im Monat Januar ein solches Schiff unter Segel gehen. Die schwarzen Passagiere hatten ernste, trübe, wehmüthige Mienen, und schienen nicht ohne die bittersten Gefühle aus einem Lande zu scheiden, wo selbst der freie und reiche Neger keine behagliche Existenz, nur Demüthigung und Verachtung von Seite einer Race findet, die mit ihrer weißen Farbe von der Natur das Recht erhalten zu haben glaubt, den schwarzen Mitmenschen, der, wenn nicht an geistigen Fähigkeiten, doch an Gemüth und Gutmüthigkeit ihn weit über-

trifft, ganz in der Weise zu behandeln, wie das alte Sparta seine Heloten.

Wer über den Charakter und das Schicksal der Negersklaven in New-Orleans Studien machen will, findet hier einen günstigen Boden. Er braucht nur öfters seine Wohnung zu wechseln und zu sehen, welche Leistungen man von gekauften oder gemietheten Sklaven fordert, und was man ihnen dafür bietet. Selten findet freilich ein Beobachter oder Beurtheiler der Sklavenzustände es der Mühe werth oder mit seiner weißen Würde verträglich, die Neger selbst auszuforschen, und um ihre täglich wiederkehrende Leidensgeschichte sich ernstlich zu kümmern. Die Meisten wiederholen jenen allgemeinen Refrain, der unter der weißen Bevölkerung gang und gäbe ist: Es gehe den Negern recht gut, sie hätten gar kein Verlangen nach Freiheit, und würden sich in der Freiheit nur unglücklich fühlen.

Die Amerikaner sind Meister in der Statistik, für Alles haben sie ihre Zahlenrubriken. Doch haben wir kein statistisches Dokument finden können, wie viele Mütter, trotz dem Buchstaben des Gesetzes, von ihren Kindern gerissen, und wie viele Peitschenhiebe alljährlich ausgetheilt worden. Wer diese noble Institution, die zur Schande der Demokratie unter den Demokraten ihre wenigsten Gegner und ihre wärmsten Vertheidiger findet, noch näher kennen lernen will, der begebe sich auf eine Pflanzung, besonders zu französischen Kreolen. Man weiß dort nicht, ob die kaltblütige Schinderei entmenschter Sklavenhalter, die unter einem äußern Firniß von sogenannter Hospitalität und Liebenswürdigkeit das kalte eingeschrumpfte Herz verstecken, oder der thierische Geisteszustand, zu dem die armen Schwarzen durch eine fortgesetzte, sinnreich verthierende Methode heruntergebracht werden, mehr Entsetzen und Ekel einflößen. Jene Fremden, welche auf Pflanzungen der Louisiana gewesen, und diese Worte vielleicht für übertrieben halten, möchten wir

fragen: „von wem sie ihre Kenntniß der Negerzustände und der Behandlung der Sklaven gewonnen?" Wie mancher Reisebeschreiber hat, nach dem löblichen Beispiele seiner Vorgänger, mit dem Plantagenbesitzer und dessen „liebenswürdiger Familie" die Schwelgereien der Tafel getheilt, und zum Dank für das „Genossene" die menschliche Behandlung und das Glück der Sklaven gepriesen, ohne sich mit einem Funken von Theilnahme und Menschenliebe um das wahre Schicksal derselben zu kümmern. In der Stadt New-Orleans finden die wöchentlichen Negerverkäufe unter der Rotunde des St.-Louis-Hotels Statt. Auch diesen Ort sollte Jeder, der seine Studien über Sklavenwesen machen will, eben so wie die bekannte öffentliche Prügelanstalt der Neger, wo die Zahl der Peitschenhiebe von der Geldspende abhängt, die der Besitzer oder Miether des Sklaven dem Prügelmeister zahlt, regelmäßig besuchen. Vielleicht dürften hier seine Ansichten über die Negersklaverei und die Abolitionisten einige Modifikationen erfahren.

Neapel und die Neapolitaner.

(Nach Willkomm, Mayer u. A.)

I.

— — Gleich hinter Aversa beginnt die nach der Hauptstadt führende große Allee. Es geht immer noch fort durch die einförmigen Felder mit den hohen, bis zur Krone behackten, weinumrankten Ulmen, die durch ihre Beschattung das Austrocknen des Bodens verhindern müssen, ohne Berge oder andere Aussicht, bis man den Punkt erreicht, wo die Straße sich gegen das Meer hin wendet, umbiegt und hinabsteigt. Auf einmal springt das wundervolle Neapel hervor, wie durch einen Zauberschlag all' seine Herrlichkeiten den erstaunten Blicken entfaltend. Vor dir der blaue Golf mit seinen in Duft gehüllten Felseninseln, rechts aus demselben emporsteigend die amphitheatralische Hauptstadt mit einer Menge von Kuppeln über den flachen Häusermassen, links hinter immergrüner Ebene der rauchende Vesuv, weiterhin das Vorgebirge der Minerva mit dem lachenden Sorrent in seinem Schooße, über Alles ein Licht gegossen, jenem gleich, das bei lauer Luft, wenn große Regentropfen aus sonnigem Himmel niederfallen, so magisch auf uns einwirkt — mit einem Worte, was je

in lieblichen Phantasiebildern dir vorgeschwebt: ewig klarer Himmel über spiegelnden Wassern, unverwelklicher Frühling an wonnigen Gestaden, hier schaust du es in Wirklichkeit vor dir!

Einem dumpfen Donner aus der Ferne gleich schlug jetzt das Geräusch der volkreichen Stadt an unser Ohr. Nachdem wir an der Dogana die Pässe abgegeben und uns durch einige Bouteillen losgekauft hatten, und darauf weiter rollten, stürzten sich von allen Seiten schreiende zerlumpte Kerle auf uns zu, schwangen sich, ohne erst unsere Erlaubniß abzuwarten, hinten auf den Wagen und behaupteten hartnäckig ihren Posten, wie sehr wir auch dagegen eiferten und der Vetturin seine Peitsche gebrauchte. Als endlich das Trittbret hinten, auf dem sich fünf Lazzaroni festgesetzt, keinen Platz mehr darbot, kletterte der Zerlumpteste von Allen auf den Wagentritt an der Seite. Barsch bedeuteten wir ihn, daß er absteigen solle. Er that es, allein sich festhaltend am Wagen und daneben herlaufend, riß er die Mütze vom Kopfe und sagte mit majestätischer Freundlichkeit, wie sie dem Neapolitaner immer zu Gebote steht: „Haben Sie keine Angst, Excellenzen! Der Vetturin kennt mich sehr wohl; ich bin der Stadtführer (il cicerone della citta). Wir mußten bei dieser Versicherung in ein unaufhaltsames Gelächter ausbrechen. Der Cicerone della Citta und die hinten aufhockenden Lastträger stimmten sogleich echoartig ein. Das übrige Straßenpublikum schrie ebenfalls, daß die Fenster zitterten. Rechts und links knallten Kanonenschläge, flogen Schwärmer auf, knatterten Frösche zwischen die Vorüberwandelnden. So wurden wir unter Höllenlärm und Gedräng in die mit großen Gebäuden und breiten Straßen gezierte Stadt hineingerissen und von den Menschenwellen des Toledo, der Hauptstraße Neapels, verschlungen. Gleich anfangs beschäftigen das Auge die seltsam bunten, mit Fähnchen und Bändern ausstaffirten Boutiken der Eiswasser- und Limonaden-Verkäufer, nicht minder die auf den größeren

Plätzen aufgeschütteten Haufen süßer Orangen. Wir fanden alle Gasthäuser, bei denen wir vorfuhren, besetzt, bis wir endlich mit Müh' und Noth in der Gegend des am Meer liegenden großen Kastells ein Unterkommen fanden. Das Haus liegt an einem großen Platz, Largo di Castello genannt, und von dem eisernen Balkon unseres geräumigen Saales hat man einen freien und frohen Ueberblick über die bewegte Fläche des vierseitigen Platzes.

Abends strahlte die Stadt im lichthellen Glanze, dem Geburtstage der Königin zu Ehren. Auf dem Largo di Castello und in der Nähe des Königsschlosses wimmelte es von bunten und blanken Kürassieren, Uhlanen, Dragonern und Husaren. Aber die Hauptsache sind doch die Schweizer-Regimenter, mittelst deren das Volk im Zaum gehalten wird. Im Theater San Carlo war eine dreifache oder gar fünffache Fest-Erleuchtung angekündigt. Aber die Wirkung dieses blendenden Lichtmeeres war für meine vom Staub angegriffenen Augen so stark, daß ich das Haus vor dem Beginn der Oper wieder verlassen mußte. Noch spät trieb es mich hinab an das Ufer des Meeres. Laue Winde strichen durch die schwanken Masten der Schiffe, die im Hafen ankerten, lauter bald und bald wieder leiser plätscherten die Wogen am Strand, während aus dem Krater des Vesuv von Zeit zu Zeit eine hohe Feuersäule emporstieg, in deren rothem Wiederschein das Meer und die Küsten weithin erglänzten. Es lag in diesen Erscheinungen etwas tief Ergreifendes. War es die unbeschreibliche Milde der südlichen Nacht, oder des Meeres immer wiederkehrendes Wogengerolle, oder die von dem uralten Kampf in den Eingeweiden der Erde zeugende Gluth des Berges, oder endlich alles dies zusammen, was mein Gemüth so wunderbar bewegte? Mich wollte es gemahnen, als stände der Weltgeist riesengroß vor mir und redete zu mir in einer noch nie vernommenen Sprache.

Glücklicher Tag! — In aller Frühe ritt ich nach dem Hafen, trank mit vollen Zügen die frische Seeluft und das heitere Himmelslicht, ergötzte mich an dem Spiele der zu meinen Füßen schäumend sich brechenden Wogen und sah den nackten bronzefarbigen Prachtgestalten der Taucher und Muschelfischer zu, welche sich den ganzen Tag über im Wasser umhertummeln und nur kurze Zeit am Ufer ausgestreckt sich sonnen. In Papier gewickelte Kupfermünzen, welche man ihnen zuwirft, holen sie untertauchend alsbald aus dem tiefen Grunde hervor, bei ihrem Wiedererscheinen laut aufjubelnd. — Nachher ward ein Nachen bestiegen und eine Fahrt nach Castell dell'uovo (Ei-Kastell) gemacht. Wie konnte ich da schwelgen in den Ansichten von Stadt, Land und Meer! Zumal eine Stelle fesselte mich: vorn eine Reihe dunkler Lavablöcke aus dem Wasser ragend, dann die sanft bewegte grüne Fläche mit einer vor Anker liegenden Fregatte, als Hintergrund der bläuliche Papa Vesuv, sein Morgenpfeifchen dampfend. Dabei wurden allerlei Meeresprodukte, als See-Sterne, See-Igel, Holothurien (Spritzwürmer), so wie eine jener großen gallertartigen Medusen, welche die Fischer Meerkappe (Capello di mare; Rhizostoma Macri, die gemeine Wurzelqualle) nennen. Die wallenden Bewegungen dieses einen Fuß im Durchmesser haltenden glockenförmigen Thieres mit seinen violeten Zackenrändern und acht orange und violet gezeichneten Armen waren äußerst bemerkenswerth. — Zu Mittag folgte ein vergnügliches Mahl in Gesellschaft eines Landsmanns, wobei die köstlichsten Früchte den Beschluß machten.

Unfern der Punta di Posilippo liegen hart am Gestade die Ruinen, welche Palast der Königin Johanna heißen. Dahin trug uns des Nachmittags eine der zahllosen Barken, welche vom Molo an bis nach Santa Lucia den Strand bedecken. An den Felsenhöhlen des Vorgebirges, gegen welche die Wogen aufspritzen, befindet sich eine Anzahl Osterien. Wir ließen uns auf dem Balkon

einer derselben nieder und genossen bei einigen Flaschen süßen rothen Weins voll Feuer und Duft der entzückenden Rundsicht auf Neapel mit seinen Schiffen und Leuchtthürmen, mit seinen hohen Felskastellen und den grünen Gebirgshäuptern und dem doppeltgezackten Vulkan, sowie mit der meilenweiten Perlenschnur weiß schimmernder Städte von Portici bis Sorrento hin um den ganzen Golf, dessen Eingang die riesenmäßige Sphinxgestalt von Capri bewacht. Um die Stadt her, auf den Höhen und am Meere, liegen zwischen Reben und Pinien Hunderte von Villen. Die weißen und gelben Kuppeln der Kirchen, die glatten Dächer der Häuser mit schwebenden Gärtchen, die hohen Mauern um die Villen, ein paar Palmen und andere Gewächse des Südens geben der Gegend einen ganz orientalischen Anstrich. — Von unten herauf zu uns scholl Geigen- und Guitarrenklang. Es war ein alter Sicilianer mit seinem Söhnchen. Wir ließen sie zu uns herauf kommen. Der etwa 10 Jahre alte Knabe war ein musikalisches Genie. Er sang und spielte uns auf der Geige mehrere Volkslieder und Tanzweisen, während der Vater ihn mit seiner Guitarre begleitete. Der lebendige ausdrucksvolle Vortrag, das zitternde Erbeben der Stimme bei den leidenschaftlichen Stellen, das Feuer des beredten Mienenspiels: das Alles war bei dem Knaben höchst überraschend. Auch die Töchter der Wirthsfamilie kamen zu uns herauf, um den kleinen Virtuosen zu hören. Es waren sehr hübsche Frauengesichter. Als nun einer von unserer Gesellschaft in lustiger Weinlaune sie scherzend zum Tanze aufzuziehen Miene machte und, der Sprache unkundig, sein Verlangen durch Geberden zu verstehen gab, entliefen sie eilig mit Zeichen des unzweideutigsten Unwillens, worin ein unten am Strand mit Ausbessern der Netze beschäftigter schwarzköpfiger Schiffer übereinstimmte, indem er ein rauhes: „Was soll das!“ (cosa fa) hören ließ. Denn so zutraulich sich die Mädchen hier, namentlich auf dem Lande, beweisen, so hat sich

doch der Fremde vor jedem Scherz, welcher über Worte hinausgeht, sorgfältig zu hüten, da dergleichen von dem Südländer leicht in einem üblen Sinne ausgelegt wird.

Schön machte sich auf der Rückfahrt nach Villa Reale die Menge dunkler auf den Strand gezogener Barken mit den Gruppen der Fischer dazwischen, der helle Meeresspiegel, der zartviolete Vesuv und der duftige, aus mattem Apfelgrün und Violet gemischte Abendhimmel mit der anmuthigen Röthe der östlichen Gegendämmerung. Das Meerbad im Nachtdunkel gewährte nach der Gluthhitze des Tages die erquicklichste Kühlung. Feuerfunken des stillen leuchtenden Elementes glitzerten um mich her, als ich schwimmend mich auf der weichen Fluth schaukelte, während die Musik eines königlichen Koncertes durch die Lorbeer- und Myrten-Gebüsche der Villa herüberklang. Und wie angenehm erfrischend that nachher ein Gefrorenes vor dem hell schimmernden Zelte des Cafés der menschenwimmelnden Villa! — Wahrlich nach solch einem Tage stimmt man mit voller Seele ein in den Ausruf: „Vedi Napoli e poi muori!“ (Sieh Neapel und dann stirb!) ein Wort, das auch der geringste Neapolitaner im Munde führt.

Rom ist die Stadt der Vergangenheit, Neapel die Stadt der Gegenwart. Rom zählte unter den Kaisern etwa 2 Millionen Einwohner, jetzt mögen es kaum 150,000 seyn, während Neapel die dreifache Zahl hat. In Rom herrscht wenig Leben; die Geister einer entschwundenen großen Zeit schreiten durch die Straßen mit den weiß getünchten Häusern von gestern und umschweben die überall zu ihrem Gedächtniß aufgestellten großartigen Monumente. Alles trägt ein ernst feierliches Gepräge an sich. Selbst der Römer hat Etwas von der spanischen Grandezza; seine Haltung ist edel, sein Gang langsam. Von alle dem findet man hier das Gegentheil. Eine neapolitanische Straße gleicht einem wimmelnden Amei-

senhaufen; wie die Aale schlüpfen Wagen an Wagen, Reiter an Reitern, Fußgänger an Fußgängern vorüber, und ein Wirrwarr der lautesten Töne schlägt dabei mit Allgewalt an's Ohr.

Kein bunteres Gewühl kann gedacht werden, als das in der vom Largo (Platz) del Palazzo bis zum Largo del Spirito Santo sich erstreckenden, eine halbe Stunde langen und an 30 Schritt breiten Straße Toledo, der Hauptpulsader Neapels. Neben einer Menge prachtvoller Paläste sieht man da in den Erdgeschossen der Häuser die glänzendsten Kaufläden, so wie eine Unzahl von Cafés und Buden, welche besonders mit Schinken, Würsten und allerlei andern zierlich geordneten Eßwaaren angefüllt sind. Zwei selten unterbrochene Reihen hin und her gehender Equipagen und Miethkutschen, unter die sich noch mehrere Omnibus und viele Reiter mischen, drängen die Fußgänger und einen guten Theil der Pferde, Maulthiere und Esel, welche grüne Waare in die Stadt und Unrath aus derselben fort bringen, rechts und links an die Häuser. Hier fänden sie aber wenig Platz, wäre die Straße nicht von so ansehnlicher Breite. Denn nicht allein die Besucher der Kaffeehäuser sitzen hier der frischen Luft wegen in die Gassen hinein, sondern auch alle Arten von Handwerkern, als Schneider, Schuster, Schlosser, Sattler, Blechschmiede, arbeiten des Tags und bei Licht vor ihrer Bude, wenn sie nicht von der Mittagsgluth oder von Regengüssen verscheucht werden. Und da ferner der sanft nach Süden abfallende Toledo in der Mitte von einer muldenartigen Rinne durchzogen wird, die sich bei plötzlichem Regenwetter schnell in einen reißenden Wildbach verwandelt, so halten sich überdies alle Klein-Verkäufer, deren Zahl Legion ist, zu beiden Seiten an den Häusern auf. Eine Menge Garköche, welche hauptsächlich Maccaroni bereiten; Friggitori, welche Küchlein und Fleisch in Oel backen; Aufwärter aus Kaffeehäusern, die Kaffee brennen; Leute, die Kastanien, Pinienkerne und Maiskol-

ben rösten: alle haben ihre Kohlenbecken und blechernen Oefchen in der Straße aufgepflanzt, und die vielen Stände der Eiswasser=Verkäufer (Acquaiuoli) nehmen auch einen nicht geringen Raum ein. Ueberhaupt drängt sich, wer Etwas zu verkaufen hat, so weit als möglich in die Straße hinein, damit recht viele Fußgänger dicht an ihm vorüber müssen. Der Glashändler stellt sein Dutzend elender Gläser man möchte sagen zwischen die Füße der Leute und schiebt ruhig rothes Papier unter, damit sie einen schönen Schein haben. Eben so liegen die Waaren der zahlreichen Gemüse=, Frucht= und Fischhändler auf untergebreiteter Strohmatte oder zerrissenem Tuch am Boden. Alle feil stehenden Gegenstände sind reich bestreut mit Orange=blättern und Lorbeerzweigen, wodurch das handelnde und wandelnde Durcheinander ein ungemein frisches Ansehen erhält. Dazu nehme man die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Trachten, Stände und Völker. Zwar tragen sich die vermögendern Neapolitaner großentheils wie wir; desto greller aber ist der Anzug der unteren Klassen. So die Fischer und Lastträger oder Lazzaroni, mit ihren rothen Mützen und Leibbinden, die Weiber vom Lande mit ihren seidenen Kopftüchern, bunten Miedern und Kleidern. Außerdem bemerkt man die hochrothen Uniformen der Garden und Schweizer; die Weltgeistlichen in schwarzen Gewändern; dann die verschiedenen Mönchsklassen: die bärtigen Kapuziner in braunem Ordenskleid mit hellerem Stück auf der Brust und Sandalen an den nackten Füßen; die ähnlich gekleideten Franziskaner, aber ohne Bart und zum Theil bis auf einen schmalen Kranz von Haaren kahl geschoren, ferner die weißen Camaldulenser, die weiß=schwarzen Dominikaner und andere. Auch Nonnen zeigen sich, deren Kleidung und Orden denen der Mönche entsprechen. Ferner die Zöglinge geistlicher Institute, welche, von ihren Lehrern begleitet, in langen Zügen durch die Straßen wandern; die See= und Landkadetten; die Schü=

ler medicinischer und chirurgischer Anstalten, die Waisenkinder, die Brüderschaften, welche alle ihre Uniformen, zum Theil in den schreiendsten Farben haben. Endlich die buntscheckigen Domestiken, die Thürsteher, zuweilen hochroth vom Kopf bis zum Fuß, so wie die kanariengelben Züchtlinge, die öfters in den Straßen beschäftigt werden. Ueberall streifen auch die Fremden gaffend umher: Deutsche, Engländer, Franzosen, Spanier, Dänen, Russen, Amerikaner; hier und dort ein Grieche oder ein Mohr. — Der Lärm, den all dies Volk auf dem Toledo macht, übersteigt alle Begriffe. In der Mitte das auf- und abwärts sich wälzende Chaos der Menschen zu Fuß, zu Wagen, zu Roß und zu Esel. Dazwischen schallt das Klatschen der Peitschen, mit denen die italienischen Kutscher einen unglaublichen Spektakel machen, das wiehernde Grüßen sich begegnender Vetturini, der seltsam pfeifende Ausruf der Eselstreiber, der einem heulenden „Ah" ähnlich klingt; das entsetzliche Getümmel um ein gestürztes Lastthier, dem helfend, zerrend, prügelnd und vor Allem brüllend sogleich Hunderte beispringen; dann das Glockengeläut galoppirender Fiakerpferde und die kreischenden Stimmen unzähliger Wandelhändler, die, ihre Waarenpyramiden auf dem Kopf balancirend, trotz des Gewühls mehr laufen und springen, als gehen. Da hört man die Rufe: **Oh che bella cosa! — Pesci! pesci! — Oh che bella pizza! — Gelati, Signori, gelati, un gran il bichiere! — Galli! galli! — Belli portugalli!** (O welch schöne Sache! Fische! Fische! O welch schöne Semmel! Gefrornes, meine Herr'n, Gefrornes, das Glas einen Gran [4 Pfennige]! Hähne! Hähne! Schöne Pomeranze!) Dazwischen schreien wieder die Kutscher: **Carozza, Eccellenza, carozza!** (Einen Wagen, Excellenz, einen Wagen!) oder, wenn sie im Gedränge fahren: **Guarda! guarda!** (Achtung! Achtung!) was sie fast wie quak! quak! aussprechen. Indessen quiekt der Pickelhering in seiner Bude; in einer Seitenstraße wird das Tamburin geschlagen und Tarantella getanzt;

ein Prinz fährt vorbei und die Wachen rufen heraus; die Schlosser, Blech- und Kupferschmiede hämmern; ein paar Esel lassen ihr „Ya!" ertönen; das Militär pfeift, trommelt, paukt und trompetet, und vor einer der vielen Kirchen wird das Fest des Schutzheiligen durch schnell auf einander folgende Abschießung eines halben Hunderts kleiner Böller gefeiert. Denke man sich nun all dies tolle Treiben unter 30—40,000 Menschen, Pferden und Eseln, und man wird eine Vorstellung bekommen von dem Sinne betäubenden Getöse der Toledostraße.

Nicht weniger lustig als die Art, wie der gemeine Neapolitaner Handel treibt, sind die Gegenstände des Handels selbst. Da es nämlich in Neapel Jedem frei steht, nach Belieben mit großen und kleinen Dingen Handel zu treiben, so wimmelt der Toledo von allerlei sonderbaren Stegreif-Kaufleuten. Hunderte von Jungen haben unter Anderm weiter nichts feil, als zwei bis drei, zuweilen auch bloß anderthalb kleine handgroße Kuchen, die mit kleinen Seefischen belegt sind und von der niederen Volksklasse leidenschaftlich gern gegessen werden. Der zerlumpte Kuchenverkäufer legt die noch dampfende Waare auf ein Stückchen Papier, und zwar mitten auf die ebene Straße. Staub und Schmutz stören ihn durchaus nicht in seinem Ausschreien. Dauert es ihm zu lange, ehe ein Käufer kommt, so bückt er sich und stopft sich eins der kleinen Fischchen in den Mund, oder er beißt ein Stück davon ab und legt den Rest gewissenhaft wieder auf den Kuchen. Hat derselbe Abgang, so bringt ein Helfershelfer frische Zufuhr. Andere handeln mit kleinen Seekrebsen oder ein paar Fischen, die sie auf einige Orangen- oder Broccoliblätter legen und dann einen Lärm um ihren Pfennigkram machen, als handelte es sich um das wichtigste Unternehmen von der Welt. Noch Andere stellen an den Straßenecken eiserne Gluthpfannen auf, über denen eine Art Kessel hängt mit Stücken grauschwarzer Schweinsschwarten gefüllt, die sie rüstig kochen und unermüdlich Stun

den lang schreien: „Gekochte Schweinsschwarten!“ Um den vorüber keuchenden Lastträgern Appetit zu machen, hebt der betriebsame Straßenkoch nicht selten mit großer hölzerner Gabel ein Stück der delikaten Speise aus dem brodelnden Kessel, läßt das ausgekochte Fett in seinen eigenen Mund träufeln und schleudert den Leckerbissen dann in den Kessel zurück. Ueberall begegnet man Kastanienverkäufern, die bloß rufen: „Wie gut sind sie gekocht!“ (Come sono buono cotti!) Wo man diesen Ruf hört, kann man unfehlbar auf Kastanien rechnen. Vor niedrigen Tischen sieht man den ganzen Toledo entlang, wie auch auf anderen Straßen und Plätzen, Frauen und Mädchen sitzen und in aufgehäuften Schobern von Kürbis- und Pinienkernen wühlen, während die Zunge papageienartig immer nur das eine Wort ausstößt: Zeitvertreib! Zeitvertreib! (Spassamento!) Halbnackte Kerle mit schwarzbehaarter Brust, die phrygische Mütze tief in die finstere Stirn gedrückt, rennen gaßauf gaßab mit Körben voller Birnen, indem sie wie närrisch schreien: „Kauft Frauenschenkel, Frauenschenkel kauft!“ — Zwischen diesem wahrhaft dämonischen Lärm, Gezänk und Gedräng sitzen bei Sonnenbrand und Wolkensturz ewig ernst und stumm hinter breiten Tischen, die ein kolossaler Regenschirm von grober Wachsleinwand überdeckt, zahlreiche Wechslerinnen, vor denen niedrige Säulen schwerer Fünfgranstücke, Kästchen mit kleiner Kupfermünze und nur wenig Silbergeld stehen. Sie sind fast immer beschäftigt, da der arme Lazzarone selten genug in den Händen hat, um auf einen Carlino wiedergeben zu können. Außerdem sieht man auch noch Männer aus den Gebirgen, Söhne der Wildniß aus den Felsenschluchten Kalabriens. Wo der Toledo am breitesten ist und die Sonne am hellsten scheint, da fassen diese braunen Gestalten Posto. Ihre Kleidung besteht aus zerfaserter grober Sackleinwand oder Ziegenfellen und einem braunen Mantel nebst spitzer Filzkappe. Schuhe tragen sie nicht, wohl aber Sandalen von Ziegenleder.

Statt der Strümpfe umwinden Lumpen ihre Schienbeine, wenn sie es nicht vorziehen, diese an sich überflüssigen Kleidungsstücke ganz zu verwerfen. Sie schachern mit Gott weiß was Allem, und in der Kunst ihre Lungenkraft auszuüben leisten sie in der That das Menschenmögliche. Ueberdies sind sie oft mit noch anderen wichtigen Dingen beschäftigt. Die Luft ist so warm, der Himmel so klar, was kann da natürlicher seyn, als daß sie zu Zeiten das Kostüm des Paradieses anlegen! Bei dem prächtigen Sonnenschein läßt sich ja die wunderlich springende Bevölkerung ihres zerfaserten Gewandes am deutlichsten erkennen! Die naiven Bergbewohner freuen sich über die munteren Geschöpfe wie die Kinder, halten die flatternden Fetzen gegen die Sonne, üben lachend das Jagdrecht auf einem nicht königlichen Gefilde und sind, das belebte Gewand nachlässig über die Schultern werfend, durchaus nicht abgeneigt, in ihrer paradiesischen Unschuldstracht mit dem Ersten Besten einen Handel abzuschließen. Zuweilen liegen sie in Gesellschaft von Lazzaronis und Bettlern quer durch die Straßen mit dem Kopf an den Häusern, so daß man über sie wegsteigen muß. Diese Leute sind so sehr daran gewöhnt, das Pflaster zum Ruhebett zu haben, daß sie bei dem lautesten Getümmel in den tiefsten Schlaf verfallen. — Oft ziehen noch Prozessionen oder Leichenzüge mit seltsam vermummten Gestalten durch die Straßen, denen Jedermann ehrfurchtsvoll grüßend ausweicht. Wenn aber ein Priester die Hostie vorüberträgt, dann tritt auf einen Augenblick Stille ein, und der Prinz in der Karosse, wie der Bettler auf dem Pflaster entblößt sein Haupt und neigt sich tief oder fällt nieder, ja auf den höchsten Balkonen liegt Alles auf den Knieen. Kaum ist jedoch der Priester vorüber, so beginnt das summende und brausende Getöse von Neuem. —

Gegen Abend geht es nicht viel weniger geräuschvoll auf den Straßen zu, als im Laufe des Tages. Denn während des Sommers fängt man nun erst an, die fri=

schere Luft zu genießen, und auch die Gewerke ruhen nicht. Die Wasserverkäufer hängen eine Menge Laternen um ihre Stände, die Kleinhändler und Handwerker zünden Lichter und Lampen an, und die Garköche schüren nun ihre Kohlen am eifrigsten. Der ganze Toledo ist so illuminirt, und die silberglänzenden Nadelfische und Sardellen schimmern noch viel schöner. Seit der letzten vier Decennien hat man die Straßenerleuchtung eingeführt. Früher fuhr man beim Einbruch der Dunkelheit mit Fackeln, und noch jetzt reiten Fackelträger vor den Wagen des Hofes. Vor den Theatern stehen eiserne, mit brennenden Kienspänen gefüllte Gefäße und verbreiten eine breite, rothe, weit hinscheinende Flamme. Da man hier nichts für die massiven Häuser zu fürchten hat, deren Fußböden und Treppen aus Stein, deren Dächer aus hart geschlagener Erde bestehen, so geht man mit dem Feuer sehr leichtfertig um. Die Kinder spielen auf der Straße mit Feuer und tanzen singend um flackerndes Stroh; Schwärmer und Frösche werden daselbst jeden Abend abgebrannt, und auf den Dächern läßt man die Strohsäcke und das Hausgeräthe Solcher, die an Seuchen gestorben, in Flammen auflodern.

Im Uebrigen ist der Anblick der hiesigen Gassen an sich, obgleich sie alle vortrefflich mit breiten Lavaquadern gepflastert sind, nicht eben erfreulich; denn mit Ausnahme des Toledo und einiger anderen Straßen werden sie niemals gereinigt. Man überläßt dies vielmehr dem Regen, der oft mehrere Monate lang nicht fällt, aber, wenn er erscheint, sein Amt allerdings auf's Beste zu verwalten pflegt. Auch fehlt den Straßen und Plätzen Neapels die Zierde schöner Brunnen, woran Rom so reich ist. Die Ursache davon liegt in dem Wassermangel, woran die ganze Umgebung der Stadt leidet. Der vulkanische Boden und die überall noch wirkenden unterirdischen Feuer mögen die Schuld haben.

Mehr Lob verdienen die Häuser, deren man mehr

als 40,000 zählt. Der reineren Luft wegen baut man die Zimmer sehr hoch und hat meistens 5 — 6 Stockwerk. In der Altstadt sieht man Gebäude mit 10 Fenstern über einander. Zwei 8stöckige deutsche Häuser sind zusammen nicht höher als ein solches, wo eine hohe Etage sich auf die andere thürmt. Um nicht bei jeder Veranlassung die vielen langen Treppen auf= und abzusteigen, so gebrauchen die Bewohner der oberen Stockwerke Körbe oder Eimer, die man an Seilen hinabläßt oder hinaufzieht, um sich seine Bedürfnisse zu verschaffen. In denselben gelangt auch das Geld an den Verkäufer, nachdem man aus der so weiten Entfernung den Handel halb durch Worte, halb durch Zeichen abgeschlossen. Auch wandern Körbchen an einer Schnur über breite Straßen von den höchsten Fenstern eines Hauses zu den gegenüberliegenden. In keinem Hause der Stadt wird das Erdgeschoß bewohnt, wenn man das Kämmerchen des Thürstehers ausnimmt. Gewöhnlich befinden sich daselbst Waaren=Hallen, Stallungen, Werkstätten oder Buden, und zu diesem Zweck vermiethen selbst Fürsten und Herzöge ganz unbedenklich die unteren Gemächer ihrer Paläste. Die Gebäude der Großen pflegen eben so gewaltig und fest als unbequem und schmuzzig zu seyn. Ihre weiten unteren Räumlichkeiten und die breiten Stufen der sanft ansteigenden Treppen dienen den Vorübergehenden häufig zu allerhand natürlichen Verrichtungen. Es gibt kein Mittel, Thorweg und Treppe rein zu halten, als wenn man ersteren schließt, was aber nirgends geschieht. So kommt es denn, daß namentlich fremde Damen von feinen Geruchsorganen beim Durchpassiren durch die schönsten Paläste von dem größten Ekel befallen werden. Eine neapolitanische Prinzessin läßt sich davon jedoch nicht anfechten. Im prächtigsten Anzug, von Diamanten blitzend, schreitet sie mit aufgehobenem Kleide zwischen dem Unrath durch, die Marmorstufen der Treppe hinab. Keine Treppe, so wie auch kein Fußboden ist hier von Holz. In besseren Zimmern nimmt man dazu Mar=

mor oder glasirte Ziegel, welche neu sehr glatt sind und manchen Fremden leicht zum Ausgleiten bringen. Sie schleifen sich natürlich leicht ab und müssen fortwährend gebohnt, ja alljährlich mit frischer, gewöhnlich braunrother, Farbe überzogen werden. In gewöhnlichen Stuben besteht der Fußboden aus Astrico (Estrich) oder einem Gemisch von verwittertem vulkanischen Gestein und Kalk, welches so lange hart geschlagen wird, bis das Wasser, das man fortwährend darauf schüttet, nicht mehr eindringen kann. Dieselbe Masse nimmt man auch zu den platten, mitunter auch etwas gewölbten Dächern. Langem, ununterbrochenem Regen widersteht jedoch das Estrich selten, und es entstehen dann Risse, die man mit Pech verkittet. Die Kuppeln vieler Kirchen haben ebenfalls Estrich, das nicht selten mit gelben Lackfarben überzogen wird und in der Sonne wie Gold schimmert. Die platten Dächer und die Balkone, welche an den meisten Fenstern angebracht sind, gestatten dem Neapolitaner, viel in freier Luft zu leben ohne auszugehen. Viele der Balkone haben einen Baldachin, unter dessen Schatten man am heißen Mittag sitzt; viele laufen um die ganze Front, ja um die vier Seiten des Hauses. Bei festlichen Gelegenheiten, wo sie von Menschen wimmeln und mit farbigen Tüchern behängt sind, gewähren sie einen besonders heiteren Anblick. Auf den Balkonen und Plattdächern verweilt man auch gern in der Abendkühle. Die letzteren haben meist eine Brustwehr, so daß sie Kindern und Tarantella-Tänzern zum gefahrlosen Tummelplatze dienen. Nicht selten treiben sich dort selbst Hühner, Kaninchen, Meerschweinchen, Landschildkröten umher, und man sieht auf ihnen Blumen, Orangen-, Citronen-, Oleander- und Myrtenbäume, ja Lauben, ganze Gärten mit Springbrunnen und Lusthainen. Oft sitzt man auf den Dächern der Casinos oder Landhäuser im Schatten eines ungeheuren Weinstockes, dessen dicker Stamm am Fuße des Hauses wurzelt. Dies macht sich ungemein malerisch, wie sich denn

überhaupt nichts Leichteres, Anmuthigeres denken läßt, als die Landwohnungen in Italien mit ihren vorliegenden Treppen, Anbauen und Hallen. Ueberhaupt sind die Häuser hier und in den Städten der Halbinsel nicht so gleichförmig und regelmäßig gebaut, wie bei uns. Da ist hier ein zweistöckiger Anbau, dort ein dreistöckiger, und thurmhoch der Theil des Hauses, welcher das Plattdach trägt. Man setze auf fünf in einer Linie stehende Würfel vier andere, so daß einer von den fünfen rechts vorsteht; man setze drei auf die vier, so daß einer von den vieren links vorsteht; man setze dann auf die drei zwei, auf die zwei einen Würfel und man hat das Modell zu einem Hause, wie sie sich häufig finden. Jeder Anbau hat seinen Estrich-Altan, Loggia genannt, auf den man unmittelbar aus den Zimmern des überragenden Stockwerkes tritt, und die Leute, welche das höchste Geschoß bewohnen, sehen von ihren Altanen auf vier, fünf mehr oder weniger tiefen, mit Blumen und Laubwerk prangende Altane, die zu demselben Hause gehören. Und welche Aussicht hat man von den Dächern Neapels auf den mit weißen Segeln bedeckten Golf und seine Inseln, auf die Küsten und ihre Vorgebirge, auf den majestätischen Feuerberg, auf die meistentheils weißen Gebäude der Stadt mit dem labyrinthischen Gewirr ihrer dumpfbrausenden menschenwimmelnden Gassen!

„Grützwurst“ mag für den Haidewenden ein melodisch klingendes Wort seyn, wenn er hungrig vom Felde heimkehrt; „Sauerkraut und Schweinefleisch“ essen Schlesier und Lausitzer mit anerkennenswerther Ausdauer; bei „Schweinsknöchelchen und Klößen“ kann der eingefleischte Leipziger eben so leicht zum Schwärmer werden, als der Hamburger bei seiner „rothen Grütze“. Anders der Neapolitaner! Für sein Ohr hat das Wort „Maccaroni“

einen Klang, der über alle Klänge geht. Kein Wunder also, daß gar Viele aus der Verfertigung dieser delikaten Nudelart einen einträglichen Erwerbszweig gemacht haben. Es ist ein zarter, stark durchgearbeiteter, gekochter, in gewisse Gestalten gepreßter Teig von feinem Mehl. An der Ecke fast jeder großen Straße haben sich die Backwerksfertiger mit Pfannen voll siedenden Oels in Buden aufgestellt. Auch wenn man hinausfährt nach Portici oder Resina, kommt man an einer Menge von Maccaronifabrikanten vorüber. Reihenweise sieht man das köstliche Fabrikat auf langen Stangen zum Trocknen aushängen. Man hat sie von allerlei Farben und Formen: dunkelbraun, ja fast schwarz, grauweiß und eidottergelb, dünn, dick und breit, so daß Jeder beliebig die ihm am meisten zusagende Sorte auswählen kann. Die dunkelbraunen, als die wohlfeilsten, bilden die fast ausschließliche tägliche Speise der ärmsten Volksklasse. Getrocknet haben sie die Form langer dünner Stäbe von der Stärke einer feinen Federspule. Gekocht dehnen sie sich aus, schwellen auf und sehen dann genau aus wie dicke glänzende Würmer von etwa zwei Ellen Länge. Bei Verzehrung dieser Nationalspeise darf man sich vor allen Dingen keines Messers bedienen. So lang wie die Maccaroni aus dem Kessel kommen, muß sie der kunstgerechte Esser verschlingen oder einschlürfen. Reicht die Gabel dabei nicht aus, so nimmt der Neapolitaner ungenirt die Finger zu Hülfe und stopft die Götterspeise, unabläßig schlingend, kauend und schlürfend, mit solchem Eifer ein, daß er in wenigen Minuten eine anständig große Schüssel ausgeleert hat. Welche ungeheure Portionen Maccaroni ein Neapolitaner verzehren kann, ist wirklich erstaunlich. Er leistet darin eben so Ausgezeichnetes, als der Lombarde im Reisessen. Der gemeine Mann ißt die Maccaroni am liebsten mit brauner Sauce von Liebesäpfeln übergossen und mit grauem Parmesankäse reichlich bestreut. Vornehme und Fremde dagegen ziehen Buttersauce vor.

Zu den ergötzlichsten Schauspielen in Neapel gehört der Anblick von Maccaroni-Essern in Masse, wie man solche allabendlich nach Sonnenuntergang in den Gegenden sehen kann, wo das von der Tagesbeschäftigung heimgekehrte Volk in lustigster Ausgelassenheit sein Wesen treibt. Man denke sich eine ziemlich breite Straße, wo auf beiden Seiten die weißen Flammen vieler Gaslaternen zuckend in der Abendluft spielen. Auf den Lava-Quadern knistern zahllose Lorbeerfeuer unter hohen Kesseln, hinter denen Köche und Köchinnen laut schreiend und lebhaft gestikulirend stehen, ununterbrochen damit beschäftigt, gar gekochte Maccaroni herauszulangen, auf irdene Näpfe zu häufen und sie den hungrigen Umstehenden zu reichen. Bei der Unmasse der Begehrenden, die sich in einem unentwirrbaren Knäuel die lange Straße hinauf- und herunterschieben, reichen die Näpfe nicht zu. Das verschlägt aber dem Lazzarone durchaus nichts. Lachend reißt er seine dunkelrothe oder braune Sackmütze vom struppigen Haar, schlägt sie ein paarmal gegen seine Arme, um etwaige Ansiedler daraus zu vertreiben, und läßt sich für einen Gran (vier Pfennige) Maccaroni nebst Sauce hineinschütten. Schmunzelnd schlürft er mit geöffneten Nüstern den Duft davon ein, jauchzt ein paarmal vor Freude auf, ruft: „San Gennaro, hilf!" beugt den Kopf so weit als möglich rückwärts, thut dann einen kräftigen Griff in die nudelgefüllte Mütze und läßt den triefenden Leckerbissen in den schmatzenden Mund gleiten. Schmeckt es ihm sehr gut, so springt er während des Essens von einem Bein auf's andere und ruft bei jedem neuen Griff in die Mütze seinen Schutzpatron, den heiligen Januarius, an. Ist er fertig, so wischt er sich den Mund, schlenkert die Mütze an seinem Beine aus, um sie des überflüssigen Saftes zu entledigen, und drückt sie wieder schief auf den Kopf. Darauf geht es zum nächsten Limonadenverkäufer. Vor den mit Lichtern umgebenen Madonnenbilde am Giebel der Holzbude rückt er respektvoll die Mütze, zahlt seinen Gran und er-

hält dafür ein großes Glas des kühlenden Getränkes, in welches der Verkäufer den Saft einer Apfelsine drückt. Mit Behagen trinkt er das erfrischende Naß, grüßt abermals die Madonna und schlendert, zufriedener als ein Kaiser, nach der Polichinell- oder Harlekinsbude, deren vor Lust wiehernde Zuschauermenge ihm schon von Weitem Spaß und Genuß, wie er ihn liebt, verheißt. — Tausende werden täglich auf diese Weise unter freiem Himmel vor Aller Augen gespeist. Geht man als Fremder durch dieses speisende Volksgewimmel, das zu zwei Dritteln aus halbnackten oder bloß in Lumpen gehüllten Menschen besteht, so fällt Einem vor Allem die kindlichfrohe Zufriedenheit mit ihrem Zustande auf. Vertieft in den Genuß ihrer Maccaroni, haben sie durchaus keinen anderen Wunsch, als daß die heiligste Madonna sie mit nie zu sättigendem Hunger segnen und ihnen dann unendlich lange Maccaroni bescheeren möge. Und böte man ihnen in solchen Augenblicken Kronen an und alle Herrlichkeiten der Welt, so, glaube ich, schlügen sie das Anerbieten stolz aus und riefen: Maccaroni! nur mehr Maccaroni! —

Die Maccaroni haben uns zu den Lazzaroni hingeführt. Als ich nach Neapel kam, war ich begierig, dergleichen zu sehen, indem ich mir darunter eine eigene Menschenklasse, zusammengesetzt aus Müßiggang, Bettelei und Gaunerei, vorstellte. Nun traf ich zwar auf den Gassen der Stadt eine Menge Knaben und Männer, die weiter nichts von Kleidung hatten, als eine dicke wollene Mütze, ein offen stehendes Hemd und ein ganz kurzes Beinkleid, alles noch obendrein im höchsten Grade zerlumpt. Allein das waren theils Fischer, die ihre Waaren umhertrugen, oder Kleinhändler der verschiedensten Art, theils Packträger, oder Menschen, die irgend ein anderes Gewerbe auf der Straße betrieben, oder Landleute, oder endlich Bettler, wie man sie durch ganz Italien findet. Ich fragte also einen Neapolitaner, was man denn eigentlich unter einem Lazzarone verstehe. Die Antwort lautete: „Das

Wort Lazzarone kommt im dreifachen Sinne vor. In weitester Bedeutung ist es ein Schimpfwort und heißt so viel als „grober Kerl". Dann wird auch die ganze ärmere halbnackte und größtentheils obdachlose Volksklasse darunter verstanden (man leitet nämlich das Wort Lazzarone oder Lazzaro vom armen Lazarus in der Bibel her). In engster Bedeutung begreift man endlich unter Lazzaroni diejenigen dürftigen Bewohner Neapels, welche sich ohne regelmäßige Beschäftigung auf den Straßen umhertreiben, um daselbst irgend einem zufälligen Erwerb nachzugehen, wie solchen eine große, von Fremden viel besuchte Stadt in mannigfaltigster Weise darbietet. Man verwechselt den Lazzarone freilich wohl mit Facchino. So heißt jedoch der Packträger von Fach, der häufig bei bestimmten Kaufleuten in Dienst steht. Die meisten Facchini dieser Art wohnen in dem nahen Dorfe S. Giovanni. Viele derselben bringen es zu einer gewissen Wohlhabenheit und gehen in ganz anständiger Kleidung einher."

Aus dem Gesagten erhellt, daß die Lazzaroni nichts weniger, als Faullenzer oder Tagediebe sind. Man muß bei ihrem Treiben nur einen anderen Maßstab anlegen, als den, der für Nordländer paßt, wo männiglich unter sauren Mühen zur vorsorglichen Einrichtung und zur Verwahrung gegen Sturm, Regen, Schnee und Kälte von der Natur gezwungen wird. In südlichen Ländern ladet dagegen die Natur von selber überall zum frohen Genusse ein und läßt das, was auf den ersten Blick als das nächste und nöthigste Bedürfniß erscheint, ohne große Selbstverleugnung entbehren. Dort ist der zerlumpte Mensch noch nicht nackt; dort braucht derjenige, der des Nachts auf den Schwellen der Paläste oder unter den Hallen der Kirchen, oder auf dem Pflaster einen sanften Schlaf schläft, sich noch keineswegs elend zu fühlen; dort ist ein Mensch, der nicht für den anderen Tag sorgt, noch durchaus nicht dem Hunger preis gegeben, nein, er kann im Gegentheil bei alle dem ein ganz vergnügliches Leben führen, sofern

diese gesegnete Campagna Felice zu jeder Jahreszeit Obst und Gemüse im Ueberfluß darbietet, sofern das fischreiche Meer beständig einen Reichthum von Nahrungsmitteln in die Netze ausschüttet, oder an's Gestade auswirft, sofern endlich auch das milde Klima eine rauhere Jahreszeit, wo man sich in die wohlerwärmten Zimmer dichtverschlossener Häuser flüchten muß, gar nicht verspüren läßt. Aus diesem Gesichtspunkt muß man das Leben und Treiben eines Lazzarone beurtheilen. Sein Obdach ist der fast immer blaue Himmel; seine Kleidung reicht aus unter dieser warmen Sonne; an Bequemlichkeit fehlt es ihm nicht: er kann ja ruhen, so viel er will und wo es ihm behagt; Diener hat er zwar nicht, aber er ist auch Niemandes Knecht, denn er arbeitet nur freiwillig; sein Verdienst ist zwar unsicher und prekär, aber wenige Pfennige befriedigen nicht nur die Bedürfnisse seines Magens, sondern verschaffen ihm auch noch Ergötzlichkeiten, denn er ist ein ebenso genügsamer als sorglos heiterer Mensch, der dem leichten Genuß, wie das Kind dem Schmetterlinge, nachjagt und der im Lachen und Lärmen, Singen und Scherzen seine Lust findet.

Betrachten wir sein Tagewerk. Das Morgenroth glüht, und der Lazzarone erwacht auf seinem Stein. Kein Glied thut ihm weh, denn er hat sich an dies harte Lager von früher Jugend auf gewöhnt. Sein erstes Gefühl ist Hunger. Er greift in die Tasche: kein einziger Tornese (ein Zweipfennigstück) ist darin; auch das Stück Maisbrod vermißt er, das er tags zuvor hineingesteckt hatte. „Corpo di Bacco!“ („Beim Leib des Bacchus!“ oder auch bloß „beim Bacchus!“ eine neapolitanische Betheurung) sagt er lachend, „das hat mir ein Hund aus der Hose gefressen, oder jener Schurke von Bauer, der sich gestern Abend neben mir schlafen gelegt.“ Er geht nach der nächsten Kirche und hört andächtig eine Messe. Dann streift er gaßauf, gaßab, singend und pfeifend, mit Bekannten schwatzend, und scherzend, und faßt besonders die Frem-

den in's Auge. Zufällig begegnet ihm ein Maler, der nach einer Straße fragt. Der Lazzarone bietet seine Begleitung an. „Excellenz", sagt er, „ich bin Antonio, ein famoser Cicerone. Soll ich Sie nach San Gennar führen? Das ist die schönste und reichste Kirche der Welt, die 60 Heilige aus purem Silber besitzt, oder nach den Katakomben, wo Knochen von mehr als 100,000 Christen, wie Orangenschalen auf dem Molo, liegen? Oder wollen wir eine Barke nehmen und in der Kühle dieses schönen Morgens nach der Villa Reale fahren?" — Der Maler erklärt ärgerlich, er müsse schnell nach dem genannten Hause, und es bleibt dem Lazzarone nichts übrig, als auf die Merkwürdigkeiten, an denen sie vorüber kommen, in salbungsvoller Rede aufmerksam zu machen. Nun sind sie an Ort und Stelle. Der Maler reicht ein Stück Geld. Jener betheuert und schwört, sein Dienst sey mehr werth. Um ihn los zu werden, legt der Maler noch ein paar Gran zu und geht. Der Lazzarone bricht in lauten Jubel aus über die Dummheit des Fremden und macht einen Luftsprung. Zwanzig Gran (etwa acht Silbergroschen) hat er in der Hand. Davon kann er bequem 4—5 Tage leben; aber er will heute Alles durchbringen. Zuvörderst kauft er sich für 2 Gran ein ungeheures Stück Melone und füllt damit seinen Magen. Zum Ueberfluß steckt er noch für einen Gran Knoblauch zu sich, den er, weiter spazierend, mit großem Appetit kaut. An einem Tabaksladen macht er Halt. Er will heute einmal den Vornehmen spielen und kauft sich für 2 Gran eine Cigarre, mit welcher er stolz an seinen Kameraden vorübergeht. Zufällig sieht er ein Regiment mit klingendem Spiel nach dem Campo marschiren. Er marschirt mit und schaut eine Stunde lang dessen Uebungen zu. In die Stadt zurückgekehrt, trinkt er zwei Gläser köstliches Eiswasser, geht zur nächsten Maccaroni-Küche und leert mit Wonne eine Schüssel seines Lieblingsgerichtes; an einem dritten Ort läßt er sich gebackene Fische geben, die er mit Citronen-

saft anfeuchtet. Dies Alles kostet ihm 6 Gran. Reichlich gesättigt, streckt er sich nun auf die große Steinbank vor dem Königspalast und hält 2 Stunden lang Siesta. Dann rafft er sich auf, schlendert nach dem Molo und singt mit lauter Stimme das Lied von der Teresella, die Nonne werden sollte. Unterwegs, auf dem Kastellplatz, spielt er Mora mit einigen Facchinen und gewinnt ihnen 2 Gran ab, wovon einer einem bettelnden Laienbruder als Beisteuer für die armen Seelen im Fegefeuer zu Theil wird. Auf dem Molo rufen ihn Fremde an; er hört aber nicht darauf, sondern betrachtet die neuangekommenen Schiffe im Hafen, wirft nachdenkliche Blicke auf die graue Wolke, welche über dem Krater des Vesuvs steht, hört eine Weile den Späßen des Pulcinell, einem predigenden Kapuziner und einem Vorleser des Ariost zu; auch bewundert er die Künste eines Taschenspielers. Darüber verstreichen wieder ein paar Stunden, und er hat noch immer 9 Gran in der Tasche. Er ißt nun zwei Erdbeeren-Eis, verrichtet in der Kirche seines Schutzheiligen ein langes Gebet und fährt dann in einem Einspänner mit fünf, sechs lustigen Kameraden bis Sonnenuntergang spazieren. Darüber wird es dunkel. Vom Corso zurückgekehrt, begibt er sich auf den Königsplatz, wo eine Stunde lang Ouvertüren und Märsche gespielt werden. Zwei Gran bleiben ihm noch übrig. Für den ersten geht er in's Puppenspiel, für den andern trinkt er noch zwei Gläser Eiswasser. Nun ist seine Tasche leer und sein Auge müde. Er legt sich auf die breite Steintreppe einer Kirche, schickt ein Gebet an die Madonna und versinkt in tiefen süßen Schlummer. — So vollbringt er sein Tagewerk, wenn ihm der Glücksstern lächelt. Ist das nicht der Fall, so zerstreut er sich unverdrossen mit andern Dingen, indem er etwa das Amt eines Packträgers oder eines Barkenführers übernimmt, indem er die Gartenkultur durch Auflesen des Straßendüngers fördert, oder den Kleinhandel auf dem Trödelmarkt beleben hilft. Der Vertrieb im Kleinen bildet nämlich

eine Hauptbeschäftigung des armen Volks in Neapel. Auch in anderen großen Städten werden wohl Stückchen von Eisen, Leinwand, Tuch, Filz, Späne u. dergl. gesammelt und an den Mann gebracht. Hier aber geht man so weit, daß man unter Anderm in und vor den Kaffeehäusern die weggeworfenen Cigarrenstümpfchen zusammensucht, um sie auf's Neue aufzurollen, zu waschen, zu trocknen, und dann auf Papier am Molo zum Verkauf ausbreitet. So rauchen sie die Matrosen aus ihren roththönernen Türkenpfeifchen, oder schieben sie zum Kauen in die Backentasche. Auf dem Markt sieht man ganze Haufen von Schuhabsätzen und anderen Lederstückchen für die Schuhflicker, welche zu Hunderten in den Straßen und Thorwegen arbeiten. Bei Prozessionen laufen zerlumpte Jungen neben den Reihen her und halten Papierchen unter die Kerzen, um das herabtriefende Wachs aufzufangen. Fleischrestchen aus Garküchen und Gasthäusern, Gekröse und Aehnliches werden ebenfalls in den Straßen feilgeboten und finden ihre Liebhaber. Eine sehr große Anzahl dieser Menschen, theils mittleren Alters, theils Knaben, beschäftigen sich damit, den Kehricht auf Eseln aus der Stadt zu bringen. Bei der unglaublichen Konsumtion von Gemüsen machen die Strünke und Blätter von Blumenkohl, Broccoli, Artischocken, Kohl, Salat, Knoblauch einen bedeutenden Theil des Kehrichts aus. Diesem wird denn besonders nachgestrebt. Zwei mächtige biegsame Körbe hängen auf dem Rücken eines Esels und werden nicht allein ganz voll gefüllt, sondern man thürmt auch noch auf jedem mit eigenthümlicher Kunst einen Haufen empor. Das nächste Feld um Neapel ist eigentlich nur ein Küchengarten, und kein Gartenbesitzer kann ohne solch einen Esel bestehen. Der Ertrag des fruchtbaren vulkanischen Bodens lohnt aber auch über die Maßen, und daher die Wohlfeilheit aller Nahrungsmittel.

Neapel wimmelt von Fuhrwerk aller Art. Es gibt dreierlei Wagen, deren sich das Publikum bedient: das bereits erwähnte Currile, die Carozza, unseren städtischen Lohnkutschen vollkommen entsprechend; noch zierlicher aber als die Carozza und hinten durch einen mit Stacheln besetzten Bügel gegen aufspringende Gassenbrut geschützt, ist der stets nur mit einem Pferde bespannte Cittadino oder Bürgerwagen. Die beiden erstgenannten Fuhrwerke, deren es hier über 2000 geben mag, sind numerirt und haben eine Fahrtaxe. Will man jedoch allen Streit mit dem Kutscher vermeiden, so muß man vor dem Einsteigen um den Preis handeln. Der Cittadino, von seinem Lenker „Tadi" genannt, kostet für eine halbe Stunde einen Carlino, natürlich ohne die Botiglia. Diese Wagen halten auf allen Straßen, und ihre schwatzhaften und zu irgend einem lustigen Abenteuer immer aufgelegten Lenker haben ihr Augenmerk besonders auf die Fremden gerichtet. Gewöhnlich wollen sie alle nach dem 2 Meilen weit entfernten Vesuv fahren, und ihren Ruf lassen sie oft zur Kurzweil selbst bei Nacht und Regenwetter ertönen, indem sie an dem ersten besten Vorübergehenden quervorfahren.

Als ich eines Abends noch spät vom Café di Europa heimging, kreuzten am San-Carlo-Theater auf einmal drei Cittadini meinen Weg, indem sie unisono schrieen: „Sie da, wollen wir nach dem Vesuv fahren?" (Lei! Andiamo al monte Vesuvio?) Ich befand mich gerade in recht heiterer Stimmung, und da ich weder rechts, noch links ausweichen konnte, so öffnete ich, ohne Ja oder Nein zu sagen, den Schlag des quer vor mir haltenden Wagens und stieg ein. Der Kutscher wendete sich um und fragte verwundert: „Wollen Sie?" — „Gewiß", erwiederte ich, „aber nicht nach dem Vesuv, sondern nach der Insel Capri". — „Wohin?" — „Corpo di Bacco, nach Capri! Habt Ihr das Gehör verloren?" — „Aber, Excellenz, das ist ja nicht möglich im Wagen." — „Wa-

rum denn nicht? Wir bauen geschwind eine Brücke, erleuchten sie mit Gas und der schönste Weg von der Welt ist fertig!" — „Wir bauen eine Brücke, eine Brücke nach Capri!" schrieen lachend ein paar Dutzend Kerle, die sich während des kurzen Gesprächs versammelt hatten. „Es lebe der Signor Bajazzo! Der wunderliche Fremdling soll leben!" — Die Mützen flogen in die Luft und mir um den Kopf. Ich hatte mit meiner abenteuerlichen Zumuthung gerade die Saite berührt, welche das Volk am liebsten erklingen hört. Auch der Kutscher, in dessen Wagen ich saß, ging jetzt auf den Scherz ein und stellte die wahnsinnigsten Fragen an mich. „Excellenz," sagte er: „soll die neue Brücke bloß einen Bogen haben nach dem Muster des Rialto in Venedig, oder befehlen Sie ein Schock? Und wie viele Maurer halten Sie für nöthig, um das Werk in Zeit von einer Stunde zu vollenden?" — „So viel, als es brave Lazzaroni in Neapel gibt." Der umstehende Troß schrie wieder: „Vivat! Der Herr Bajazzo aus der Fremde ist ein großmüthiger vortrefflicher Herr! Wir wollen die Brücke bauen. Aber wie viel Botiglien, Excellenz, wenn sie gut geräth?" — „Eine Schüssel Maccaroni für mich!" schrie ein 15jähriger Bengel, der auf den Wagentritt geklettert war. „Eine Schüssel so groß wie der wunderbare Golf von Neapel! Nicht wahr, Excellenz, Sie sind's zufrieden?" — „Alles", erwiederte ich, „wenn ihr jetzt Platz macht und mich unbegleitet nach Hause gehen laßt!" — „Platz gemacht! Platz gemacht für den ausgelassen lustigen Herrn Bajazzo aus Franken!" schrie die eine Partei. — „Nein", befahl die andere, keinen Platz für ihn, außer, wenn er allen Lazzaroni eine riesengroße Botiglia verehrt!" — Mir ward das um mich her immer mehr anwachsende Getümmel zu arg. Rasch nahm ich ein paar große dicke Kupfermünzen und klimperte damit, um die Aufmerksamkeit der lärmenden Schreihälse zu erregen, und rief ihnen zu, daß, wenn sie auf beiden Seiten Platz machen würden, aus

meinen Händen sowohl Botiglien als Maccaroni auf sie herabregnen würden. Auf den von diesen Worten begleiteten Klang des Geldes stob mein ergötzlicher Janhagel in Erwartung der Dinge, die da kommen sollten, auseinander. Jetzt öffnete ich den Wagenschlag, schlenderte links und rechts eins der schweren Kupferstücke, daß es auf die Lava-Quadern fallen mußte, und sprang aus dem Wagen. Während nun die gierigen Menschen kreischend darauf zustürzten und sich darum balgten, machte ich mich behende aus dem Staube.

Der Ehrentitel „Bajazzo" ward mir nicht bloß bei dieser lustigen Geschichte gegeben, ich hörte auch häufig am Tage, daß mich Vorübergehende lachend so titulirten. Manchen anderen Deutschen ging es nicht besser, bis wir endlich entdeckten, daß wir jene Benamsung unseren grauen spitzen Tyrolerhüten zu verdanken hatten, dergleichen in Neapel nur die Lustigmacher vor den Buden der Gaukler tragen. Wollte man sich dagegen in den Städten Italiens einer Mütze bedienen, so würde dies bei einem anständig gekleideten Manne nicht weniger auffallend erscheinen. Denn wer hier nur irgend auf den Titel „Herr" einen Anspruch macht, trägt Jahr aus Jahr ein, daheim und auf Reisen einen Hut. In Kaffeehäusern, Läden und an andern öffentlichen Orten hat Jedermann den Hut auf. Er ist wie ein Stück vom Kopf. Mancher setzt gleich nach dem Aufstehen seinen Hut auf, und ich habe schon Viele mit dem Hut auf dem Kopfe schwimmen sehen. Die Aermeren tragen Strohhüte, die man sehr billig kauft. Der Matrose zahlt für das grobe Geflecht, welches ihn gegen die Sonne schützt, nur etwa zwei gute Groschen. Schläft er am Ufer und ein Esel frißt ihm das Stroh vom Kopfe, so ist nicht viel daran verloren. Hirten und Bauern der Umgegend haben spitze Filzhüte. Nur die Lazzaroni, Facchini und Fischer bedecken ihr Haupt mit einer dicken braunen oder hochrothen langen phrygischen Mütze. — Was die übrigen Kleidungs-

stücke betrifft, so sieht man die Italiener trotz des warmen Klimas oft in Mänteln. Es sind meist weite Carbonaris, die malerisch über die Schultern geworfen werden. Der kalabresische Bauer trägt im Sommer und Winter einen solchen Carbonari von dunkelem Tuch. Viele haben weder Rock noch Jacke, aber der lange Mantel fehlt nicht. Eben so geschickt, wie die Männer ihren Mantel in graziösen Faltenwurf zu legen wissen, schmükken sich die Frauen aller Stände mit dem Schleier, der auf dem bloßen Kopfe festgesteckt wird und über Nacken und Schulter niederfällt. Oft verhüllt er das ganze Gesicht; oft geht er wie ein Guckfensterchen auf und zu, und es erscheint bald das Antlitz und der Oberkörper, bald nur ein großes glänzendes Auge.

Die Nationalfarbe der Neapolitanerinnen ist schwarz, wie die der Genueserinnen weiß. Ein schwarzes, meist seidenes Kleid mit schwarzem Schleier ist der gewöhnliche Anzug der hiesigen Damen aus der Mittelklasse. Rechnet man das üppige schwarze Haar und die schwarzen Augen hinzu, so hat man Alles Schwarz in Schwarz, wie ein getuschtes Bild. Nichts desto weniger mag grade diese Farbe dazu dienen, den anderweitigen Schmuck auf dem dunkeln Grunde um so mehr hervortreten zu lassen. Die Gaëtanerinnen durchflechten ihre in antiker Weise schnekkenförmig um den Hinterkopf gewundenen Zöpfe mit weißen Bändern. Häufig steckt man auch frische Gartenblumen von der lebhaftesten Farbe in's Haar, und in den Ohren trägt man großes muschelförmiges, mit Perlen besetztes Geschmeide oder gewaltige goldene Ringe. Ueberhaupt macht sich bei allen Südländern ein Streben nach Pracht und Glanz, wozu die ganze Natur einzuladen scheint, bemerkbar. Die Landmädchen tragen, wenn sie geputzt einhergehen, eine grün-, blau- oder rothseidene Jacke, besetzt mit breitem Streif aus Goldstoff, und der niedliche Fuß steckt häufig in einer Art kleiner Holzpantoffeln mit schmalem Absatz, und oberhalb der freiliegen-

den Zehen umschließt den Spann eine vorn offene gefütterte seidene Kappe, welche oft von Gold- und Silberflitterchen schimmert. Die festlich gekleideten Sorrentiner tragen ein blauseidenes Faltenkleid und dazu ein Mieder aus purpurfarbigem Sammet, und die scharlachenen Unterjacken und Röcke der Weiber von Nettuno sind mit breitem Gold und Silber besetzt. — Auch in anderer Rücksicht zeigt sich die Liebhaberei am Prahlenden und Glänzenden. In den Fleischbänken hängen die Theile der Ochsen, Kälber, Schöpse niemals aus, ohne daß neben dem Fette zugleich die Seite oder die Keule stark vergoldet wäre. Stühle und Kommoden in den geringsten Häusern sind auf vergoldetem Grund mit bunten Blumen geziert. Sogar die einspännigen Kaleschen sind hochroth angestrichen, das Schnitzwerk vergoldet, die Pferde davor mit gemachten Blumen, hochrothen Quasten und Rauschgold ausgeputzt. Manche haben auf dem Kopfe Federbüsche, andere kleine Fähnchen, die sich im Laufen nach jeder Bewegung drehen. Wir pflegen die Sucht nach dem Bunten und Prahlenden wohl geschmacklos zu nennen; allein unter einem recht heiteren blauen Himmel des Südens wird selbst die lebhafteste Farbe durch das gewaltige Licht der Sonne gedämpft, und da jede Farbe der Bäume und Pflanzen, sowie das Erdreich mit seinem Gelb, Braun, Roth in völliger Kraft auf das Auge wirkt, so tritt dadurch aller grelle Aufputz der Menschen in die allgemeine Harmonie, während selbst die leuchtendste Pracht noch von dem Glanze der Sonne und ihrem Widerschein im Meer überstrahlt wird.

Wie Alles hier einen heiteren Anstrich hat und den Charakter lebenskräftiger Bewegung zeigt, so begräbt man auch die Todten. Ich sah ein Kind zu Grabe tragen. Ein rothsammtener, großer, breit mit Gold gestickter Teppich überdeckte eine breite Bahre. Darauf stand ein geschnitztes, stark vergoldetes und versilbertes Kästchen, worin das weißgekleidete todte Kind mit rosenfarbenen Bändern

ganz überdeckt lag. Auf den vier Ecken des Kästchens waren vier Engel, jeder ungefähr zwei Fuß hoch, angebracht, welche große Blumenbüschel in den Händen über das Kind hielten, und, weil sie unten nur an Drähten befestigt waren, so wie die Bahre sich bewegte, gleichfalls wackelten und über das Kind Blumengerüche auszustreuen schienen. Die Engel bewegten sich um desto stärker, als der Zug sehr schnell über die Straßen wegeilte und die vorangehenden Priester und Kerzenträger mehr liefen, als gingen.

Die Gallopagos-Inseln.

(Von Andersson.)

— — Wir hatten die Perleninseln verlassen, und der nächste Hafen, den wir besuchen sollten, hätte eigentlich San Francisco seyn sollen. Da indessen die Gallopagos-Inseln (im Westen von Columbia, unter dem Aequator gelegen) bekanntlich zu den anziehendsten Punkten der Erde gehören, entschloß sich unser Chef, zu unserer Freude, diese Inseln uns besuchen zu lassen.

Nach einer ziemlich langwierigen Fahrt, die sich durch nichts Anderes auszeichnete als durch langweilige Regengüsse und noch langweiligeren Mangel an Wind, warfen wir endlich vor den Gallopagos-Inseln Anker, und am nächsten Morgen stellte der Oberbefehlshaber ein wohlbemanntes Boot zu unserer Verfügung. Im Lauf etlicher Tage besuchten wir nun fünf der merkwürdigsten Inseln, und obgleich ich nur wenig Neues davon zu berichten habe, will ich doch theils die einzelnen Inseln, theils den Archipelagus im Allgemeinen mit einigen Worten berühren. Diese Inselgruppe besteht aus 15 größeren Inseln, unter denen Albemarle die bedeutendste ist. Sie sind alle vulkanischen Ursprungs, und noch strömen die Lavamassen aus ihren vielen mehr oder minder tiefen Kratern und sind bisweilen mit einem bald ärmlichen, bald mehr

üppigen Pflanzenwuchs bedeckt. Diese Vulkane gehören alle zu den jüngsten ihrer Art, und auf Narborough-Island und Albemarle hat man vor nicht langer Zeit Ausbrüche bemerkt; dort stieg auch noch immer Rauch heraus. Wenn man bei schönem Wetter und stiller See zwischen diesen Inseln segelt, die ringsum und im Süden des Meridians liegen, geben die Erscheinungen der fernen Berge und Küstenumrisse ein hübsches Bild ab. Der Perustrom, welcher hier sein abgekühltes Wasser herauswälzt, erfrischt die Luft, obgleich es im Lande bisweilen übermäßig heiß seyn kann; während unseres Besuchs auf Albemarle stieg die Temperatur auf 35° C. im Schatten und über 50° in der Sonne; es war in Wahrheit beschwerlich genug, unter solchen Umständen über die Lavamassen mit ihren scharfen Kanten oder losen, rollenden Blöcken zu wandern, und es wäre noch weniger auszuhalten gewesen, wenn uns nicht kühlende Winde einige Linderung verschafft hätten. Regen fällt bloß während der Regenzeit, die jedesmal eintritt, wenn die Sonne durch den Aequator geht, und doch hatten wir, obwohl es auf Amerika's Festland anfing, Winter zu werden, erst noch am letzten Tage auf James-Island ein paar erfrischende Regengüsse. Demzufolge leiden die Inseln an großem Wassermangel; nur auf den höchsten Bergen, die fast immer in Nebel und Wolken eingehüllt sind, gibt es einige Früchte, nur dort trifft man Quellen und kleine Lachen an, wo Schildkröten und die wenigen menschlichen Bewohner sich knapp zugemessene Labetrunke holen.

Die Inseln, welche ihren englischen Namen von Engländern etwa um die Zeit der Wiedereinsetzung der Stuarte bekommen haben, gehören jetzt dem Freistaate Ecuador, und dieser Umstand allein ist schuld an ihrem gänzlich vernachlässigten Zustande. In den Händen einer anderen Macht, z. B. Englands, würden ohne Zweifel mehrere dieser Inseln aufblühen und durch Hervorbringung von Früchten und von einem großen Theil anderer Bedürfnisse

für die Wallfischfänger eine Quelle des Reichthums und Segens werden.

Der westliche Theil von Chatham-Island ist das Nackteste und Wildeste, das man sich vorstellen kann. Aus den zahlreichen Kratern, deren eine Seite oft eingestürzt ist und deren Oeffnungen von niedergefallenen Lavablöcken angefüllt sind, hatten große Lavafluthen sich nach allen Seiten ausgebreitet, die nun wie ein plötzlich erstarrtes Meer mit gebrochenen Wellen und abgekühltem Schaum in dünnen Lagen, oft bloß zolldick, tiefe Löcher bedeckten, aus denen die Lava geflossen war. Wenn man über diese Felder ging, trat der Fuß oft durch dünne, schwache Krusten, und man fiel in die Tiefe hinab und lief Gefahr, die Beine zu brechen. An anderen Stellen hatte ein noch späterer Ausbruch Statt gefunden, und hier lagen große zerbrochene Säulen und gewaltige Blöcke, in der wildesten Verwirrung durcheinander, so daß an ein weiteres Vordringen nicht zu denken war. Der östliche Theil dagegen ist mit verkümmerten Bäumen und Büschen bedeckt, zwischen welchen ein stachlichter Kaktus hervorragte, der in dieser schwarzen Lava, in der kein Grashalm keimte, ausgezeichnet zu gedeihen schien, und dort sich wie ein Grabkreuz auf dem Todtenacker der Natur ausnahm. An der Küste stand eins von jenen kleinen Californiahäusern, die fertiggezimmert nach dem Goldlande geführt werden, um den Auswanderern den ersten Schutz zu geben, und hier fanden wir ein Weib und einige Männer, welche, da sie von ihren eigentlichen Wohnungen oben im Walde die Fregatte gesehen hatten, herabgekommen waren, um ein verfallenes Boot von unsern Zimmerleuten in Stand setzen zu lassen, wogegen sie uns einige Schildkröten verabreichten.

Diese Menschen gaben uns nähere Auskunft über die Seeräuber, deren Schiff wir bei Guayaquil in Besitz genommen hatten, erzählten von Brandstiftungen, Mord und Raub, und als sie nun deren Schicksal erfuhren,

waren sie außer sich vor Freude, tanzten, sangen und warfen sich im Freudenparoxysmus auf die Erde. Diese armen Inselbewohner nähren sich von großen rothen Krabben, welche auf den Klippen am Strande in Menge umherkriechen und sich leicht fangen ließen, sowie die Schildkröten in den Wäldern. Von Hausthieren sahen wir keine andere Spur, als Hunde und eine Katze.

Charles-Island verdient auf gewisse Weise seinen spanischen Namen Floriana — der ihm jedoch aus Höflichkeit gegen den damaligen, jetzt sein Vaterland bekriegenden General Flores zu Theil geworden ist — denn diese Insel ist ganz Blumenflor. Von einer mit Lavaklippen umsäumten Küste erhebt sich das Land ziemlich steil hinauf bis zur Mitte der Insel, wo ein paar Vulkane, deren einer 1600 Fuß hoch, die Krone derselben bilden. Es finden sich auch noch mehrere andere, obgleich niedrigere Krater, und die Insel ist im Ganzen bergig. Ein Häuschen lag gerade unten am Strande, wo die Fregatte ankerte, und von da führte ein Fußsteig hinauf zu einer Gruppe von vier Hütten, die kurz vor unserer Ankunft verlassen waren. Die eine mußte dem Gouverneur angehört haben, wie aus den dort zurückgelassenen Sachen und daraus zu schließen war, daß sie mit drei bedeutenden Luxusartikeln, nämlich einem gedielten Fußboden, einem plumpen baufälligen hölzernen Sopha und einem ordentlichen Tische versehen war. Verschiedene Waffen, Bajonnette auf langen Stäben und zerbrochene Flintenläufe lagen zerstreut umher. Einige Apfelsinenbäume und Umzäunungen deuteten an, daß ehemals der Boden bearbeitet, und ein Haus, das wie ein Gefängniß aussah, zeigte, daß hier auch die Menschen bearbeitet worden sind. Einige Hunde liefen jetzt verlassen und herrenlos umher und sahen gar verdrießlich aus. Von hier führte der Pfad immer aufwärts bis zu dem höchsten Berg in der Mitte der Insel, und in der Nähe lagen einige verlassene Häuser auf einer Ebene, wo riesige Apfelsinenbäume, die sich un-

ter ihren Früchten benaten, und bebaute Felder die Spuren der alten Ansiedelung zeigten. Auf dieser Ebene grasten große Heerden Vieh in ungestörter Freiheit und im ruhigen Genuß der reichen Weiden. Die ganze Insel schien in hohem Grade fruchtbar zu seyn und könnte durch sorgsamen Anbau ein wahres Eldorado werden.

Hier war auch der Hauptsitz einer Ansiedelung gewesen, die **1833** von **Ecuador** aus angelegt ward. Zuerst wurden **4** Offiziere und **14** Freiwillige nebst einigen Verbrechern hingeschickt. Die Anzahl der Ansiedler vermehrte sich allmählig und sie lebten eine Zeitlang in Frieden und Ruhe beisammen; aber die Anwesenheit der Verwiesenen legte den Keim zu einer Auflösung, welche auch nicht lange auf sich warten ließ, und es waren die würdigen Ueberreste dieser Ansiedelung, welche wir als Seeräuber bei Guayaquil antrafen. Während wir alle diese Herrlichkeit betrachteten, wünschten wir eine Anzahl tüchtiger Steinbrecher hier gehabt zu haben, die Charles-Island in ein anderes Madeira, einen Segen für Tausende würden verwandeln können. Aber die Insel wird wohl noch lange in ihrem jetzigen Zustande bleiben; und während man sich in Ecuador um Nahrungsmittel zankt und um Titel schlägt, liegen hier große Strecken unbenutzt, die einen ganzen Staat nähren könnten.

Ich brachte diese Nacht in einer der Hütten zu. Draußen regnete und stürmte es, aber ich lag sicher auf meinem Lager von Gallopagosblättern und Blüthen bei einem knisternden Wachtfeuer, nachdem ich am Tage eine herrliche Aussicht vom Gipfel des Berges genossen und im Thal eine reiche Ernte gehalten hatte. Minder angenehm war die Nacht für zwei von der Mannschaft der Fregatte, welche ausgeschickt waren, um einige von den halbwilden, herrenlosen Geschöpfen, welche hier umherlaufen, einzufangen, aber, ungewohnt in starker Sonnenhitze zu gehen, auf dem Lavagrund von der Nacht überrascht worden waren.

Als wir den 18. Mai uns der Insel Indefatigable näherten, sahen wir unter einem dicht am Strande hervorspringenden Felsen ein paar elende Häuser, aus welchen einige Männer eiligst die Berge hinaufflohen. In den Hütten fanden wir nur ein Frauenzimmer, aber da Niemand von uns Spanisch verstand, war hier keine Auskunft zu erhalten. Wir hörten in Chatham, daß sich auf dieser Insel eine kleine Gesellschaft Bösewichter in Begleitung eines Weibes befinden solle, und die eilige Flucht ließ auch auf ein böses Gewissen schließen. Diese Insel zeigte keine besondere Eigenthümlichkeit, weder im Pflanzen-, noch im Thierreich, und wir verließen sie deshalb nach einem Aufenthalt von einigen Stunden, um nach Albemarle zu kommen, das sich am Horizonte mit seinem 4700 Fuß hohen Berge zeigte. Wir warfen bei einer von der Brandung gepeitschten Felsenküste Anker, und schlugen den nächsten Morgen unser Zelt am Meeresufer auf. Eine wildere Gegend kann es schwerlich geben. Man ging immer in tiefen Lagen von Bimsstein, der zu Sand verwittert war, und unter unsern müden Füßen, welche überdies oft in die Höhlen einsanken, die von den hier in Menge lebenden Ottern gewühlt waren, und worin sie sich bei dem Laut unserer Tritte zu verkriechen eilten, noch mehr zerrieben wurde. Große Strecken von unordentlich übereinander geworfenen mächtigen Lavablöcken, hier und da bewachsen mit halbnackten Bäumen und Büschen, schlossen weit und breit den Weg, so daß ich den Bergrücken fast umsinkend vor Ermattung erreichte, und für meine Mühe doch nicht einmal die Befriedigung hatte, reiche Beute zu machen. Albemarle wird auch von Allen als die ödeste dieser Inseln beschrieben, nur hier und da mit Salzseen bedeckt und ohne Vegetation.

James-Island oder St. Jago, welche Insel zuletzt besucht wurde, hat einen ganz anderen Charakter. Um die Küsten stehen ansehnliche abgebrochene Felsen mit ihren Kratern und die waldbekränzten Höhen der Insel

tragen noch Reste einer riesigen Vegetation, die jetzt schwarzbraun von frischer Lava ist, welche in ihren dunkeln widerlichen Formen in erstarrten Strömen daliegt. Selbst mit der Axt in der Hand war es mir nicht möglich, oben tief in das Gebüsch einzudringen, und meine Ausbeute war deswegen von geringer Bedeutung.

Die geologische Bildung dieser Inseln gibt den darauf lebenden Wesen etwas höchst Eigenthümliches und Ausgezeichnetes.

Das einzige Säugethier, das in einiger Menge vorkam, war der Seehund. Auf Albemarle in einer kleinen Bucht versammelte sich vor unserem Zelte eine ganze Schaar, welche ihren Körper in Entfernung einiger Ellen von uns halb emporrichtete, und ganz neugierig die ungewohnten Gäste betrachtete, ihren Willkommensgruß munter schnaubend, und sich nicht einmal dadurch abschrekken ließ, daß der eine und andere seine Unbesonnenheit mit dem Leben büßen mußte.

Diese Furchtlosigkeit war bei den Vögeln noch auffallender, welche man mit den Händen fangen konnte, da sie gerade auf uns zuflogen, und sich wiegend und zwitschernd dicht bei uns auf die Zweige setzten, ja sogar auf die Instrumente des Physikers, während er mit seinen Beobachtungen beschäftigt war. Dieselbe Neugier und Keckheit ward an den Seevögeln bemerkt, welche sich in großen Schaaren an allen Gestaden aufhielten. Der Pelikan, dem wir bisher nie hatten nahe kommen können, konnte hier mit Steinen todtgeworfen oder mit den Händen ergriffen werden; auf dieselbe Weise ward auch der Pinguin gefangen, den man eine Zeit lang leben ließ, und der an Bord große Heiterkeit durch seinen stattlichen, aufrechten Gang verursachte, wodurch er an einen in einen ungeheuren Mantel mit unförmlich langen Armen gekleideten Zwerg erinnerte.

Die Amphibien sind die anziehendsten Erscheinungen in der Thierwelt der Gallopagos-Inseln. Die Inseln

haben bekanntlich ihren Namen von den zahlreichen Schildkröten (Gallopagos), welche hier sowohl an höheren, feuchteren, wie an niederern und trockeneren Orten gefunden werden. Viele erreichen eine solche Größe, daß 6—8 Mann dazu gehören, um sie vom Boden aufzuheben; ein einziges Exemplar von denen, welche wir fingen, und zwar von der kleinsten Art, war hinreichend, um 20 Personen mit Suppe und Braten zu versorgen. Die auf den Höhen lebenden Schildkröten nähren sich hauptsächlich von Blättern und Beeren, die an niedrigeren Orten lebenden von den saftigen Kaktus, die in großen Massen zwischen den Lavablöcken aufschießen, reich besetzt mit rothen Beeren, die wie Stachelbeeren schmecken. Es gehörte zu unseren Belustigungen an Bord, sie Kaktusfasern verzehren zu sehen und die sichtliche Gier zu beobachten, womit sie die bekannte wohlschmeckende Speise verzehrten. Wenn die Schildkröte Gelegenheit hat, verschluckt sie große Vorräthe Wasser. Da die Quellen sich in der Nähe der Wolken auf den höchsten Bergen zu finden pflegen, sieht man oft breite Gänge sich hinaufschlängeln, von Schildkröten gemacht, die mit einer Schnelligkeit von einer Meile täglich Tag und Nacht zu dem lebenden Ziel wandern und, wenn sie so glücklich sind und wohl ankommen, die Köpfe bis über die Augen eintauchen und gegen zehn Schlucke in einer Minute thun. Jedes Thier hält sich 3—4 Tage bei diesen Wasserplätzen auf, und es ist unzweifelhaft, daß sie, so versorgt, sich auf ein ganzes Jahr behelfen. Man hat Beispiele von Schildkröten, welche 18 Monate ohne Futter gelebt haben, und doch keineswegs an Masse abnahmen. Wenn man ihnen in den Wäldern begegnet, halten sie äußerst verblüfft an, keuchen erschrecklich, werfen sich nieder und bleiben, Kopf und Beine eingezogen, unbeweglich liegen.

Eine andere Erscheinung sind zwei für diese Inseln durchaus eigenthümliche Otternarten. Die eine (Amblyrhyncus cristatus) ist eine Wasserart mit kurzem Kopf, besetzt mit

einer Menge spitziger Warzen und einem Kamm auf dem Rük-ken und beweist sich äußerst träge und unbeholfen. In der Regel liegen sie auf den Lavaklippen, thun sich gütlich am Sonnenschein, und sehen äußerst erstaunt und verlegen aus, wenn man sie auf den Schwanz haut, auch beißen sie weder, noch setzen sie sich zur Wehr. Bisweilen hat man sie auch auf dem Meere schwimmen sehen, was ihnen durch die mit einer Schwimmhaut vereinten Zehen und mittelst Wendungen mit dem Körper und dem flachgedrückten Schwanz möglich wird. Sie nähren sich von Pflanzen, die sie aus dem Grunde des Meeres holen. — Die zweite Art ist eine Landart (A. Demarlii) und findet sich vornehmlich auf Albemarle in solcher Menge, daß große Bimssteinmassen von ihnen durchfurcht waren. Darwin bemerkt, sie seyen auf James-Island so häufig, daß die Mannschaft kaum eins von ihren Löchern frei finden konnte, um die Zeltpfosten darin einzurammen. Sie graben ihre Löcher ein paar Fuß tief und liegen darin, während die Sonne scheint; sie sitzen auf dem Boden wie kleine Ferkel, aber fahren mit einer watscheligen Bewegung zurück, wenn man sie aufscheucht. In diesem Falle laufen sie entweder geradezu nach dem ersten Loche, das sie leer finden, oder sie zeigen auch die Zähne und drehen sich zischend und zornig herum; faßt man sie bei dem dik-ken Schwanz, so schnauben sie in ohnmächtiger Wuth, bis sie ermattet sich fortschleppen lassen. Sie sind äußerst ekelhaft, und noch dicker und plumper als ihre schwarzen, rothbraunen oder orangegelben Brüder an der Küste. Wenn sie überrascht werden, nicken sie ganz bedenklich mit dem Kopf und scheinen ein Weilchen darüber nachzusinnen, was für eine Art Wesen es seyn könne, die sie so störe; dann ergreifen sie, so gut es angeht, die Flucht. Sie sind zorniger als die andern, beißen sich in dem Stock, den man ihnen hinhält, ein, und lassen tiefe Bisse darin zurück; zwei lebende Exemplare, die wir an Bord hatten, begannen zum Zeitvertreib einen gegenseitigen Vernichtungs-

krieg, der nach bedeutendem Blutverlust von beiden Seiten mit dem Tode Beider endigte. Da sie an Stellen leben, wo selten Wasser gefunden wird, bekommen sie oft das ganze Jahr hindurch keinen Labetrunk, sondern behelfen sich gleich den Schildkröten mit dem saftigen Kaktus. Gekocht sollen sie fast wie Tauben schmecken, ich muß aber gestehen, daß ich sie nicht gekostet habe, daß man das corpus delicti nicht vor der Zubereitung gesehen haben darf, wenn sie einem an tägliche Hausmannskost gewöhnten Gaumen behagen sollen.

Haifische in Masse erblickte man überall. Fische wurden nicht viel gefangen; ein einziges Mal thaten wir einen reichen Zug an einem Strande, wo der Boden aus zerbröckelten Schalen von Muscheln und Korallen bestand. Auch Insekten gab es merkwürdig wenige; nur Schmetterlinge sahen wir in Menge. Muschelarten bemerkten wir gleichfalls nur eine geringe Anzahl, lebende wie todte. Korallenstücke lagen an allen Ufern, wiewohl sich keine Spur von Korallenriffen fand, die sonst alle Inseln des stillen Meeres umgeben.

Wie ursprünglich die Thierwelt in diesen Strichen ist und mit welchem Rechte die Gallopagosinseln eine kleine Welt für sich genannt werden können, geht aus folgenden Angaben hervor, welche ich von Darwin entlehnt habe. Unter 26 Landvögeln werden die 25 nur hier und sonst nirgends angetroffen. Die Schildkröten und die großen Otternarten sind auch ganz eigenthümlich: von 15 Fischen gehörten sämmtliche neuen Arten an, von 16 Landmuscheln sind 14 auf diese Inseln beschränkt, von 90 Seemuscheln sind 47 sonst überall unbekannt, und alle Insekten, vielleicht mit Ausnahme von 3, sind gleichfalls neue Arten. Man kann hieraus auf den unendlichen Werth schließen, den diese Inselgruppe für naturgeschichtliche Sammlungen haben muß, und da ich mit der Ausbeute unsers kurzen Besuchs Ursache habe zufrieden zu seyn, muß ich und Jeder, dem der Fund zu Gute kommt, sich

unserm Chef höchlich dafür verpflichtet fühlen, daß er, obgleich wichtige Gründe es nöthig machten, die Reise zu beeilen, uns doch diese Gelegenheit nicht entschlüpfen lassen wollte, die wissenschaftlichen Schätze unseres Vaterlandes zu bereichern.

Das Pflanzenreich ist ebenso eigenthümlich wie die Thierwelt. Das allgemeinste Kennzeichen ist niedriges Unterholz und Gebüsch, woraus ein einzelner Baum in die Höhe schießt. Diese Bäume gewähren einen ganz besonderen Anblick. In einiger Entfernung betrachtet sehen sie ganz entlaubt aus und verleihen der ganzen Gegend ein graues, herbstliches Aussehen, und erst wenn man ihnen näher kommt, sieht man, daß sie wirklich eine dünne Laubkrone haben, deren Blätter nicht auf einmal abfallen, weshalb diese Wälder, welche man geneigt seyn könnte für unfruchtbar und nackt zu halten, in der Wirklichkeit immer grün sind. Unter diesen Bäumen ist einer, welcher einen aromatischen Balsam ausschwitzt, der bei Wunden mit Erfolg angewendet werden kann. Wenn man in die Rinde einen Einschnitt macht, fließt dieser Saft in Ueberfluß heraus, aber man muß sich dabei in Acht nehmen, denn bei unsern Holzhauern bewirkte er während ihres Aufenthaltes auf James-Island schlimme Augenentzündungen. Ein Busch findet sich auch daselbst, der statt des Thees gebraucht wird. Charles-Island war, wie zuvor erwähnt, einst angebaut, selbst Baumwolle war hierher gebracht, und obwohl sie an den höheren, feuchten Orten nicht fortkam, gedieh sie doch ungemein an den niedrigeren, wo sie jetzt wild wächst. Um die Hütten auf den Hochebenen stehen Haine von fruchttragenden Papayabäumen, und die Felder hatten natürliche Hecken von einer Agaveart, die gerade jetzt ihre 10 Ellen hohen Stengel getrieben hatte, worauf sie ihre riesengroßen, blaßgelben Blumen entfaltet. Wenn man die vielen Gewächsarten ausnimmt, die durchaus eigenthümlich sind, hat der übrige wilde Pflanzenwuchs eine schlagende Aehnlichkeit

mit dem Guayaquils. Darwin gibt gegen **185** blühende Gewächse an, die auf den Gallopagosinseln gefunden werden, wovon **10** Arten neu sind; ich fand während meines kurzen Aufenthaltes **236** Arten, und so hat sich die Anzahl der den Inseln eigenthümlichen wahrscheinlich sehr vermehrt. Eine andere Pflanzenfamilie, die korbblühenden hatten **21** Arten, wovon **20** dem Archipelagus eigen waren. Eine Menge beschränkt sich auf gewisse Inseln, es finden sich bestimmte Geschlechter, z. B. **Euphorbia, Amaranthus** u. s. w., die auf allen Inseln angetroffen werden, aber eine und dieselbe Art nie auf zwei Inseln. Näher nach den Höhen hinauf wird der Wald dichter, die grüne Farbe frischer, die Bäume fangen an laubiger, die Kräuter mannigfaltiger zu werden, und mischen sich mit den feinen Farrenkräutern. Da es deutlich ist, daß die hier obwaltende größere Feuchtigkeit den ersten Pflanzenwuchs hervorgerufen hat, der sich nachher zu den Küsten hinab verbreitete in demselben Verhältniß, wie das Erdreich sich dazu eignete, die Feuchtigkeit einige Zeit an sich zu halten, könnte man von dem reicheren oder ärmeren Pflanzenwuchs der Inseln in einer gewissen Entfernung von den Gipfeln auf eine Vermuthung über deren relatives Alter geleitet werden. Eine andere Eigenthümlichkeit ist die, daß ich mich nicht erinnern kann, mehr als zwei Arten mit blauen Blumen gesehen zu haben; die gelbe Farbe scheint vorherrschend.

Man hat einige Versuche gemacht, die Ungleichheit zwischen der Pflanzenwelt der verschiedenen Inseln zu erklären, welche die merkwürdigste Eigenthümlichkeit der Gallopagosinseln ausmacht. Einige geben als mögliche Ursache theils die starken west- und nordwestlichen Strömungen, welche die südlichen Inseln von den nördlichen trennen, theils die Tiefe des Oceans (oft über **200** Faden) zwischen den Inseln an, welche im Verein mit mehreren andern Umständen andeuten, daß sie niemals vereinigt waren, und endlich der gänzliche Mangel an Stürmen,

der den Samen von der einen Insel zur andern hinüberführen könnte. Mag sich dies nun verhalten, wie es will; so viel ist gewiß, daß diese Inselgruppe zu den merkwürdigsten Erscheinungen der Erde gehört.

Nachdem wir mit raschem Winde den Archipelagus verlassen hatten, nahm dieser Wind zu und ward zu einem wirklichen Sturm, den wir in diesem mit Grund sogenannten „stillen Meer" am wenigsten erwartet hatten. Er ward indeß dieser ungewohnten Anstrengung bald müde, und nach einem wolkenbruchähnlichen Regen erhielten wir den strahlendsten Himmel und eine spiegelglatte Meeresfläche. Man kann sich nichts Schöneres vorstellen als einen Sonnenuntergang vom Verdeck des sich leise wiegenden Schiffes nach einem solchen Aufruhr in der Natur angesehen. Die goldene Kugel wirft in strahlender Majestät ihren Glanz über des Himmels weites Feld, wo der reinste Azur sich mit Purpur mischt, und die Wolken die wundersamsten Formen annehmen. Plötzlich sinkt sie gegen die indigoblauen Wogen nieder, der Horizont flammt in Purpur und Gold, und das Meer gibt den Widerschein der schnell wechselnden Lichtmassen. Von jetzt an sieht man bloß einen kleinen Rand, dann taucht auch er nieder in die Welle, und wie in blutigem Feuermeer erscheint jetzt der ganze Himmel. So umgibt der Allmächtige sich mit des Himmels und der Sonne Pracht und erlaubt den Menschen, einen Blick in seine Lichtwohnung zu werfen, und deren Klarheit und Glanz zu ahnen. Man begreift in solchen Augenblicken, wie der Sonnendienst die Kindheitsreligion des Menschengeschlechtes werden konnte. Und wenn nun die Dunkelheit plötzlich über die Erde hereinbricht, wenn tausend Sterne am Firmament flimmern, und das Meer sich in seinen finstern Schleier hüllt, während phosphorartige Feuerfunken um Ruder und Kiel tanzen, da genießt man einen Anblick, so neu, so herrlich und großartig, daß man in stumme Bewunderung versinkt

Die Gewebe des menschlichen Körpers.

(Von K. E. Bock.)

Die Zellen, jene runden, bläschenartigen, nur durch das Mikroskop erkennbaren Körperchen, geben als solche und in Folge ihrer Verwandlungen zunächst zur Bildung der, als Grundlage der verschiedenen Körpersubstanzen dienenden Elementartheile, nämlich der Fasern, Röhren und Membranen, Veranlassung. Diese Elementartheile liegen nun aber nicht regellos zerstreut im Körper herum, sondern sind nach bestimmten Gesetzen angeordnet und vereinigen sich zu einfacheren oder zusammengesetzteren Substanzen von ganz eigenthümlicher Beschaffenheit, die man Gewebe nennt. Die meisten dieser Gewebe sind in größerer oder geringerer Menge durch den ganzen Körper verbreitet und werden in ihrem Zusammenhange auch als Systeme beschrieben. So bestehen die Muskeln aus Muskelgewebe und bilden, wenn man alle Muskeln im Ganzen betrachtet, das Muskelsystem u. s. f. Vereinigen sich mehrere und verschiedene Gewebe zu einem abgeschlossenen Ganzen von geringerem Umfange, welches nur einmal oder doppelt vorhanden an einem bestimmten Punkte des Körpers seine Lage einnimmt, so nennt man dieses ein Organ; die Organe der drei großen Körperhöhlen (der Schädel-, Brust- und Bauchhöhle) erhielten den Namen Eingeweide. — Man un=

terscheidet am besten: einfache Gewebe, wie das Horngewebe (Oberhaut, Haare, Nägel), das elastische und das Knorpelgewebe; zusammensetzende Gewebe, wie das Zell-, Gefäß- und Nervengewebe; zusammengesetzte Gewebe, wie das Knochen-, Muskel-, Haut- und Drüsengewebe. — In allen den genannten Geweben kann der Stoffwechsel in Unordnung gerathen (sie können krank werden), und dies ist am leichtesten und meisten in den Geweben der Fall, welche viel Blutgefäße besitzen, da vorzugsweise durch diese und durch das in diesen rinnende Blut der Stoffwechsel unterhalten wird.

Soll nun aber der Stoffwechsel (d. h. die fortwährende Neubildung und Mauserung) in den Geweben des menschlichen Körpers richtig von Statten gehen, so kann dies nur unter folgenden Bedingungen geschehen: jedes Gewebe muß von passender Ernährungsflüssigkeit durchtränket werden. Passend ist diese Flüssigkeit nur dann, wenn sie ganz dieselben chemischen Stoffe, und zwar in der richtigen Menge und Beschaffenheit enthält, aus welchen das Gewebe selbst gebildet ist. — Ein richtiges Ernährungsmaterial kann aber nur dann in die Gewebe gelangen, wenn die Wände der feinsten Blutgefäße (Haargefäßchen) gehörig durchdringlich sind, damit die ernährende Flüssigkeit aus dem Blutstrome heraus in die Gewebe zu dringen vermag. Sobald diese Wände dicker, dünner oder sonst wie verändert werden, gleich wird eine andere, gewöhnlich mehr oder weniger konsistente Ernährungsflüssigkeit hindurchtreten und diese ist dann nicht im Stande, den Stoffwechsel in dem Gewebe ordentlich zu unterhalten, wohl aber die Zusammensetzung des Gewebes zu ändern oder gar ganz neues und widernatürliches Gewebe (krankhafte Neubildungen, Eiter, Geschwülste, Krebse u. s. f.) zu erzeugen. Man pflegt ein solches falsches Ernährungsmaterial, welches bald mehr, bald weniger von dem natürlichen abweicht, Ausgeschwitztes (Exsudat) zu nen-

nen und als Ursache der meisten örtlichen Veränderungen (Krankheiten) der Gewebe anzusehen. Am häufigsten kommt eine Ausschwitzung bei widernatürlicher Erweiterung und Anfüllung der Haargefäße mit Blut, ein Zustand, der den Namen Entzündung erhielt, zu Stande. — Eine weitere Bedingung zur Erlangung eines richtigen Ernährungsmaterials ist eine richtige Beschaffenheit des Blutes selbst, welches ja dieses Material zu liefern hat. Eine solche ist aber nur dadurch möglich zu machen, daß dem Blute zuvörderst durch zweckmäßige Nahrung diejenigen Stoffe zugeführt werden, aus welchen die verschiedenen Gewebe bestehen, also vorzugsweise Wasser, Eiweißsubstanzen, Fett und Kochsalz; daß sodann durch das Athmen die Zufuhr von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft zum Blute gehörig unterhalten werde. So wie nun aber die Verjüngung des Blutes durch Nahrungsmittel und atmosphärischen Sauerstoff fortwährend in ordentlichem Gange zu erhalten ist, so muß auch die Reinigung des Blutes von alten abgestorbenen Gewebsbestandtheilen (durch die Harn-, Schweiß-, Lungenausdünstung und Gallenbereitung) gehörig unterstützt werden. — Ein gut beschaffenes Blut würde nun aber für sich noch nicht zur Unterhaltung des Stoffwechsels hinreichen, es muß auch ordentlich durch alle Gewebe hindurchfließen, wenn dieselben richtig ernährt und gesund bleiben sollen. Anhaltendes zu schnelles oder zu langsames Hindurchströmen übt stets störenden Einfluß auf den Stoffwechsel in den Geweben aus. Deshalb ist der Kreislauf des Blutes in Ordnung zu halten. — Ferner ist auch noch eine Hauptbedingung des richtigen Stoffwechsels in den Geweben, ohne welche die richtige Cirkulation, Blutbeschaffenheit und Durchtränkung des Gewebes mit guter Ernährungsflüssigkeit ohne besonderen Nutzen wäre, die, daß jedes Gewebe auch ordentlich seinen Stoff wechsele, d. h. daß es sich mit Hülfe der Ernährungsflüssigkeit und Zellenbildung neue Substanz anbilde und

dafür alte, schon eine Zeit lang gebrauchte, abstoße. Dies ist aber nur bei dem richtigen Wechsel von Ruhe und Thätigseyn des Gewebes möglich, denn nur in der Ruhe geschieht die gehörige Anbildung neuer Substanz und in Folge des Thätigseyns das Absterben und Abstoßen der alten Gewebsbestandtheile (das Mausern). Wollte man z. B. ein Auge fortwährend gebrauchen, so würde es ebenso, als wenn es gar nicht gebraucht würde, endlich krank werden. Die alten abgestoßenen und wieder flüssig gewordenen Gewebstheilchen (Mauserstoffe, Gewebsschlacken) treten durch die Haargefäßwände in das Blut zurück und werden daselbst allmählig mit Hülfe des Sauerstoffs in Ausscheidungsstoffe umgewandelt, welche durch bestimmte Organe (Nieren, Haut, Lungen, Leber) aus dem Körper entfernt werden. — Da im gesunden Zustande das Blut jedem Gewebe mehr Ernährungsflüssigkeit mittheilt, als dieses zu seiner Verjüngung benöthigt ist, so muß der Ueberschuß des Ernährungsmaterials (Lymphe genannt) durch die Lymphgefäße aus den Geweben fort und wieder in das Blut geschafft werden. Störungen im Fortschaffen der Lymphe würden ebenfalls den Stoffwechtel benachtheiligen können, wohl aber nicht in so hohem Grade wie Störungen in der Entfernung der alten abgestorbenen Gewebsbestandtheile durch das Blut, sowie Unregelmäßigkeiten im Blutlaufe und in der Blutbildung. — Es wäre sonach im Interesse des richtigen Stoffwechsels (d. i. der Gesundheit) vorzugsweise zu halten: auf richtige Blutbeschaffenheit und Cirkulation, sowie auf zweckmäßige Ruhe und Thätigkeit der Gewebe.

Zellgewebe. Zellstoff. Das Zellgewebe oder Bindegewebe, welches ebensowohl als sehr feste, aber auch als äußerst lockere weißlichgraue Substanz vorkommt, ist wegen seiner vielfachen Verwendung durch den ganzen Körper verbreitet und findet sich in fast allen Theilen desselben vor. Denn es trägt zunächst zur Zusammensetzung aller Häute, sowie der Sehnen und Bänder

das Meiste bei, dient als ein nachgiebiges, die Zwischenräume ausfüllendes und Lageveränderungen gestattendes Gebilde zur Verbindung der einzelnen größeren und kleineren Bestandtheile der Gewebe, Systeme und Organe, und wird als weicher Träger für die Gefäße und Nerven, sowie für Fett und Ernährungsflüssigkeit benutzt. — Das Bindegewebe zeigt sich unter dem Mikroskope aus wellenförmig verlaufenden Bündeln von sehr feinen, blassen, glatten Fäserchen zusammengesetzt; beim Kochen gibt es Leim. Wegen seiner Armuth an Gefäßen und Nerven unterliegt zwar das Bindegewebe selbst sehr wenigen, für sich bestehenden Erkrankungen, wohl können sich aber in seinen Zwischenräumen sehr leicht in Folge der Theilnahme des Bindegewebes an Leiden benachbarter Organe Krankheitsprodukte anhäufen und weit verbreiten. Da die Bildung von Bindegewebe aus Zellen ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so wird dieses Gewebe auch sehr häufig als eine Neubildung, in Narben, Geschwülsten (Fasergeschwülsten), verdickten und verhärteten Organen u. s. w. angetroffen.

Fettgewebe wird das Zellgewebe genannt, wenn in seine Zwischenräume Fett eingelagert ist. Dieses Fett besteht aus kleineren oder größeren Häufchen (Läppchen) von runden oder ovalen Zellen (Fettzellen), die bei fetten Personen Fett in vielen kleinen Tröpfchen oder in einem einzigen größern Tropfen enthalten, bei Magern aber zusammengefallen und mit gallertartiger oder wässeriger Flüssigkeit erfüllt sind. Der Nutzen des Fettgewebes für den menschlichen Körper ist kein unbedeutender, denn nicht nur, daß dasselbe die Geschmeidigkeit, Fülle und Rundung der Formen (besonders des weiblichen Körpers) bedingt, so schützt dieses Gewebe auch die inneren Organe vor Stoß und Druck, sowie als schlechter Wärmeleiter vor Abkühlung. Anhäufung von Fett in widernatürlicher Menge im Fettgewebe des ganzen Körpers bildet die Fettsucht, Anhäufung desselben an einer einzelnen Stelle

heißt eine Fettgeschwulst. Zur Heilung der ersteren, die recht leicht Neigung zum Schlagflusse veranlassen kann, ist es nöthig, daß alle fetten und fettbildenden Nahrungsmittel so viel als möglich vermieden werden und daß das überflüssige Fett mittelst Bewegung in frischer, kalter Luft durch den Sauerstoff der eingeathmeten Luft allmählig verbrannt wird. Fettgeschwülste können ebenso wie Fasergeschwülste nur durch das Messer des Chirurgen oder durch Aetzmittel entfernt werden.

Das sehnige Gewebe bildet in Folge der innigen Vereinigung der Bindegewebsfasern eine sehr feste, jedoch weiche und biegsame, nicht elastische, weißlichgraue Substanz, welche theils als schützende Hülle (sehnige Haut) für manche, besonders lockere Organe, theils in Gestalt von Strängen (Bändern, Sehnen) zur festen Verbindung von Theilen benutzt wird. Dieses Gewebe, welches bisweilen zur Bildung von Narben und Geschwülsten beiträgt, erkrankt nicht leicht, wird aber bei Rheumatismus, Gicht und Syphilis gern der Sitz von Verdickungen.

Das seröse Gewebe ist ebenfalls ein aus Zellgewebsfasern gewebtes festes Gebilde, welches in Gestalt einer dünnen, weißlichen Membran größere oder kleinere, vollständig geschlossene Blasen oder Säcke bildet (z. B. den Herzbeutel, das Brust- und Bauchfell), die ihre Lage in den verschiedenen Höhlen des Körpers zwischen den Eingeweiden und Wänden der Höhle, an beide fest angeheftet, einnehmen. Sie verhindern einestheils die Reibung und den Druck der einzelnen Theile an einander, anderntheils unterstützen sie vermöge ihrer glatten Oberfläche die Beweglichkeit der Organe an einander. — Die serösen Häute werden sehr oft von Krankheiten heimgesucht und diese gehen fast stets mit heftigen, bei Druck und Bewegung wachsenden Schmerzen, sowie mit Ausscheidung abnormer, meist flüssiger Stoffe in die Höhle des serösen Sackes einher. Große Ruhe des leidenden

Theiles und Wärme (in Ueberschlägen) sind hinreichend zur Heilung dieser Krankheiten.

Elastisches Gewebe. Das elastische Gewebe stellt eine aus Fasern oder einem Fasernetze gebildete, feste Substanz von großer Elasticität und mattgelbem Ansehen dar, welche selten in größerer Menge, gewöhnlich in das Bindegewebe eingewebt, gefunden wird. Nur einige Bänder (des Kehlkopfs), sowie die Wände der Pulsadern und Luftwege enthalten das elastische Gewebe ziemlich rein. Die elastischen Fasern, welche dieses Gewebe zusammensetzen, sind feinere und stärkere, solide, cylindrische oder bandartige Fäden, die entweder als längere oder kürzere, gerade verlaufende oder spiralig andere Theile (wie Bindegewebsbündel, Nerven) umschnürende Fasern vorkommen, oder auch zu einer Membran verflochten sind und in Netzform auftreten. Durch das Alter verliert das elastische Gewebe an Elasticität und wird nicht selten brüchig, weshalb bei alten Leuten gar häufig feinere Pulsadern zerreißen (daher der Schlagfluß) und die Luftwege sich widernatürlich erweitern.

Knorpelgewebe. Das Knorpelgewebe, welches die Grundlage der Knochen, des Kehlkopfs und der Luftwege, der Nase und des Ohres abgibt, und sich noch an manchen anderen Stellen findet, bildet eine feste, aber elastische, bläuliche, milchweiße oder gelbliche, fetthaltige Substanz, welche beim Kochen Leim gibt und aus Zellen (Knorpelzellen) besteht, die entweder in eine gleichmassige ungeformte, oder in eine faserige Grundsubstanz eingelagert sind. Im erstern Falle werden die Knorpel ächte, im letztern gelbe, Faser- oder Netzknorpel genannt; die ächten sind gefäßlos, die gelben besitzen aber einige wenige Blutgefäße. Deshalb kommen auch Erkrankungen der Knorpel seltener vor; Knorpelgeschwülste bilden sich bisweilen an den Fingern, Rippen und dem Brustbeine und sind nur durch das Messer zu entfernen.

Knochengewebe. Die aus Schichten zusammen-

gesetzte *Knochensubstanz* findet sich in den, von einer festen, sehnigen Haut (*Knochenhaut*) überzogenen Knochen des Menschen in doppelter Form, nämlich als *feste* und als *schwammige*. Die erstere Substanz erscheint, wenn man sie mit unbewaffnetem Auge betrachtet, als ganz solide; durch das Mikroskop läßt sich aber in derselben eine große Menge enger Kanälchen und Höhlen entdecken, welche theils Mark und Gefäße, theils Ernährungsflüssigkeit enthalten. Die schwammige Knochensubstanz gibt sich durch weite, mit bloßem Auge deutlich sichtbare Zellenräume zu erkennen, welche mit Mark und Blutgefäßen erfüllt sind. Diese letztere Substanz, welche besonders in der Nähe von Gelenken anzutreffen ist, wird deshalb, weil sie weit mehr Blutgefäße als die feste Knochensubstanz besitzt, auch weit leichter krank als diese. — Was die chemischen Bestandtheile des Knochengewebes betrifft, so bildet eine mit Fett (Mark) durchzogene, leimgebende Substanz, welche *Knochenknorpel* genannt wird, die Grundlage der Knochen und mit dieser innig verbunden ist eine unorganische Masse, die sogenannte *Knochenerde*, hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalke zusammengesetzt, dem etwas kohlensaurer Kalk, Fluorcalcium, phosphorsaure Talkerde und Kieselerde beigegeben ist. Der Knorpel bildet etwa ein Drittel, die Erde zwei Drittel der Knochensubstanz; von der Menge der erdigen Bestandtheile hängt die Härte, Dichtigkeit und Festigkeit des Knochens ab, vom Knorpel seine geringe Biegsamkeit und Elasticität. Ein Mißverhältniß zwischen beiden Materien ertheilt dem Knochen solche Eigenschaften, die ihn für seine Bestimmung untauglich machen. Denn eine größere Menge Knorpel macht ihn weich und biegsam, wie dies bei der sogenannten englischen Krankheit (Rhachitis) der Fall ist; zu viel Erde bedingt dagegen eine größere Sprödigkeit oder Mürbigkeit und leichtere Brüchigkeit desselben. Die Ursache eines solchen Mißverhältnisses zwischen Knorpel und Erde liegt gewöhnlich in

einer falschen Nahrung, welche den Stoffwechsel im Knochengewebe nicht ordentlich zu unterhalten vermag. In der Jugend, wo der Knorpel in größerer Menge vorhanden ist, sind die Knochen auch leicht Verkrümmungen ausgesetzt, während sie im Alter, wo die Menge der Erde größer ist, weit leichter zerbrechen. Die Verbrennlichkeit (Calcination) der Knochen rührt von ihrer knorpeligen Grundlage her, ihre Undurchsichtigkeit, weiße Farbe, Schwere und die Fähigkeit der Fäulniß zu widerstehen, von den erdigen Bestandtheilen. — Das Knochenmark, entweder als gelbes oder rothes zu finden, besteht hauptsächlich aus Fett und Bindegewebe und dient theils als ein leichtes Ausfüllungsmittel der hohlen Räume im Knochengewebe, theils schützt es die Gefäße und Nerven desselben. — Das Knochengewebe und die Knochenhaut sind arm an Nerven und besitzen deshalb auch im gesunden Zustande eine geringe Empfindlichkeit, können aber bei Krankheiten äußerst schmerzhaft werden. Da der Stoffwechsel (die Ernährung) im Knochengewebe weit langsamer als in den andern Geweben vor sich geht, so kommen auch Krankheiten in demselben viel langsamer zu Stande und ihre Heilung erfordert weit längere Zeit, als bei andern Krankheiten. Knochenbrüche heilen unter nur einigermaßen günstigen Verhältnissen, besonders in der Jugend, leicht durch Bildung neuer Knochensubstanz, auch ersetzen sich Verluste an Knochenmasse sehr oft vollständig wieder.

Muskelgewebe. Das Muskelgewebe (Fleisch), welches mit Hülfe von Nerven fast alle Bewegungen veranlaßt und diese entweder nach unserer Willkür, oder unabhängig von unserm Willen ausführt, wird hauptsächlich von weichen rothen, aus Faserstoff (Muskelfaserstoff oder Syntonin) bestehenden Fasern gebildet, zwischen denen sich eine den Stoffwechsel im Fleische unterhaltende Flüssigkeit (der Fleischsaft) befindet, die, einer dünnen sauren Milch nicht unähnlich zusammengesetzt, reich an Ei-

weiß, Fett und Milchsäure ist. — Die sogenannten *unwillkürlichen Muskeln* sind meistens blaß und bestehen aus Bündeln *glatter (organischer) Muskelfasern*, welche neuerlich den Namen *kontraktile* oder *muskulöse Faserzellen* erhalten haben, weil sie deutlich noch den Charakter der Zelle an sich tragen und als mikroskopische, meist spindelförmig verlängerte Zellen erscheinen. Dieses Muskelgewebe findet sich im menschlichen Körper entweder zerstreut im Zellgewebe, oder in Form von Muskelhäuten, wie am Magen und Darmkanal, an den Luftwegen und Harnwerkzeugen, im Drüsen- und Geschlechtssysteme, in den Gefäßen und in der Haut, im Auge u. s. w. — Die sogenannten *willkürlichen Muskeln*, welche weit röther und saftiger als die unwillkürlichen Muskeln sind, bestehen aus Bündeln von sogenannten *animalischen, gegliederten* oder *quergestreiften Muskelfasern*, die sich mittelst Bindegewebe unter einander zu immer größern Bündeln und endlich zu einem, mit einer Scheide umgebenen Muskel vereinigen. Quergestreiftes Muskelgewebe findet sich in allen Muskeln, welche durch unsern Willen in Thätigkeit versetzt werden können, sowie auch im Herzen. Der Saft dieses Gewebes enthält viel Eiweiß, sodann auch noch Salze, Milchsäure, Essigsäure und Buttersäure, Muskelzucker (Inosit) und Fleischsäure (Inosinsäure), Kreatin (Fleischstoff) und Kreatinin (Fleischbasis). Einige dieser Stoffe sind Zersetzungsprodukte (Mauserstoffe) der Muskelsubstanz und bilden sich beim Thätigseyn derselben, andere dienen zur Neubildung des Muskelgewebes. — Die Kraft des Muskelgewebes, Bewegungen zu vermitteln, hängt von seiner *Kontraktilität*, d. i. die Fähigkeit der Muskelfasern sich zusammenzuziehen und zu verkürzen, ab, wobei diese nicht bloß kürzer, sondern auch dicker und fester werden. Damit nun aber eine Zusammenziehung der Muskeln zu Stande komme, dazu sind noch Nerven (motorische oder Bewegungs-Nerven) durchaus erforderlich, denn diese geben erst

den Impuls zur Verkürzung der Fasern. Nur dann, wenn diese Nerven in ununterbrochenem Zusammenhange mit dem gesunden Gehirne stehen, können sie willkürliche Bewegungen veranlassen. Man pflegt widernatürliche und unwillkürlich vor sich gehende Bewegungen Krämpfe, und die Unfähigkeit Muskeln zur Zusammenziehung zu bewegen Lähmung zu nennen. — Von eigenen Krankheiten wird das Muskelgewebe trotz seiner vielen Blutgefäße und Nerven nicht oft heimgesucht, wohl aber verliert es bei Blutarmuth und überhaupt bei falscher Beschaffenheit (besonders Sauerstoffarmuth) des Blutes sehr leicht an Zusammenziehungsfähigkeit. Durch öfters wiederholte und allmählig sich steigernde Thätigkeit der Muskeln bei guter Fleischkost können dieselben an Umfang und Kraft bedeutend zunehmen, während Unthätigkeit und zu starke Fettbildung dieselben mager und schlaff machen. Die Schmerzen, welche nach Zerreißungen einzelner Muskelfasern oder nach Erkältungen in Muskelpartien (besonders des Rückens) eintreten, werden gewöhnlich als rheumatische bezeichnet. Nach dem Tode zieht sich das Muskelgewebe vermöge seiner größern oder geringern Elasticität mehr oder weniger zusammen und dadurch entsteht die sogenannte Todtenstarre bei Leichen.

NB. Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung an einigen wenigen Stellen des Körpers auch noch durch das Schwingen der freien Enden mikroskopisch feiner Wimpern oder Flimmerhärchen in bestimmter Richtung zu Stande. Eine solche Wimper- oder Flimmerbewegung findet sich auf dem Oberhäutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Athmungsapparate, den Thränenwegen, der Ohrtrompete und in den weiblichen Geschlechtsorganen. Der Zweck der Wimperbewegung scheint der zu seyn, flüssige und feste Stoffe an den Wänden von Höhlen hinzubewegen.

Nervengewebe. Das Nervengewebe, welches das Gehirn und Rückenmark, die Nervenknoten und Nerven

bildet, stellt eine zäh-weiche, entweder weiße, oder grau-röthliche Substanz (Neurine) dar, welche theils aus Röhren, theils aus Zellen zusammengesetzt ist, die sich durch Bindegewebe mit einander verschiedentlich vereinigen. Die Nervenröhren oder Nervenfasern sind feine, weiche, runde Fäden von verschiedener Dicke und machen den Hauptbestandtheil der weißen Nervensubstanz des Gehirns und Rückenmarks, sowie der Nerven aus. Sie sind entweder markhaltige, oder marklose; die ersteren bestehen aus drei ganz verschiedenen Gebilden, nämlich aus einer äußerst zarten Hülle (Scheide der Nervenröhren), einer im Mittelpunkte gelegenen runden oder platten, weichen, aber elastischen Faser (der centralen oder Axenfaser) und einer zwischen beiden befindlichen zäh-flüssigen, ölartigen, fettreichen, weißen Schicht (der Markscheide oder dem Nervenmarke). Den marklosen Nervenröhren, welche in weit geringerer Menge als die markhaltigen im menschlichen Körper angetroffen werden, fehlt die Markscheide. — Die Nervenzellen (Ganglienkugeln), welche den Hauptbestandtheil der grauen Nervensubstanz ausmachen und in verschiedener Weise mit den Nervenröhren im Zusammenhange stehen, sind größere und kleinere dünnwandige Zellen mit einem fein-körnigen, fest-weichen, oft gefärbten Inhalte und einem bläschenartigen Kerne. Ihrer Form nach gibt es runde, spindelförmige und sternförmige Nervenzellen; einige derselben gehen direkt in Nervenröhren über, andere bestehen ganz für sich oder hängen durch Ausläufer unter sich zusammen. — Die chemische Zusammensetzung des Nervengewebes ist noch nicht ganz genau erforscht; zur Zeit weiß man nur, daß in demselben viel Eiweißsubstanz und phosphorhaltiges Fett vorhanden ist. — Verwendet wird das Nervengewebe zur Vermittelung von Bewegungen und Empfindungen, sowie zur Erzeugung der sogenannten Geistes- oder Seelenthätigkeiten. Hierbei scheint die graue Nervensubstanz die Hauptrolle zu spielen, die weiße nur den Leitungsapparat, das Bindeglied

zwischen grauer Substanz und den Organen abzugeben. — Wenn in irgend einem Gewebe der Stoffwechsel durch gutes nahrhaftes und sauerstoffreiches Blut sowie durch den richtigen Wechsel zwischen Thätigseyn und Ruhen ordentlich unterhalten werden muß, so ist es im Nervengewebe, denn hier erzeugen krankhafte Veränderungen fast immer Störungen wichtiger Prozesse, wenigstens sehr beschwerliche und oft ausgebreitete Krankheitserscheinungen.

Gefäßgewebe. Die Röhren, welche den menschlichen Körper in baum- und netzförmiger Ausbreitung durchziehen, führen entweder eine rothe Flüssigkeit, das Blut, fortwährend im Kreise herum, nämlich vom Herzen aus nach allen Theilen hin und von diesen wieder zum Herzen zurück, oder sie schaffen eine weiße blutähnliche Flüssigkeit, die Lymphe, von allen Theilen des Körpers nach dem Herzen hin und ergießen diese in das Blut vor dessen Eintritt in das Herz. — Von Blutgefäßen gibt es drei verschiedene Arten, nämlich: Pulsadern (Arterien), welche das Blut vom Herzen nach den einzelnen Theilen des Körpers hinleiten und hier allmählig in die äußerst feinen Haargefäße (Capillaren) übergehen; letztere setzen sich sodann ununterbrochen in die Blutadern (Venen) fort, durch welche das Blut aus den Haargefäßen zum Herzen zurückgeführt wird. Sonach sind alle drei Abtheilungen des Gefäßsystems keineswegs durch scharfe Grenzen von einander getrennt, sondern sie gehen unmerklich in einander über, die Pulsadern in die Haargefäße und diese in die Blutadern. — Was den Bau der Wand der Blutgefäße betrifft, so unterscheiden sich die genannten drei Arten in mancher Hinsicht von einander. Denn während zuvörderst die Haargefäße nur eine einzige vollkommen strukturlose Haut haben, ist in den größern Gefäßen die Zahl der Hautlagen auf drei vermehrt, welche als Innenhaut, mittlere oder Ringfaserhaut und als äußere Haut bezeichnet werden. Das Gewebe dieser drei Häute besteht nun aber aus Binde- und

elastischem Gewebe in der äußern Haut, aus queren glatten Muskelfasern in der mittlern Haut, und aus Oberhautgewebe in der innern Haut. Die *Pulsadern* besitzen, weil sie den Stoß des Herzens auszuhalten haben, die dickste Wand mit viel muskulösem und elastischem Gewebe, weshalb sie auch bei Verletzungen und Durchschneidungen nicht wie die dünnwandigen Blutadern zusammenfallen, sondern starr offen stehen bleiben und so zum Verbluten Veranlassung geben können. Von den *Blutadern* sind viele, besonders die unter der Haut und zwischen den Muskeln verlaufenden, in ihrem Innern mit Klappen versehen, damit das Blut in ihnen nicht rückwärts fließen könne. Vermöge ihrer Elasticität und der von den Muskelfasern abhängigen Zusammenziehungsfähigkeit (Kontraktilität können die Blutgefäße bei der Cirkulation des Blutes in sofern mithelfen, als sie durch ihre Verengerung dasselbe vorwärts drücken. Da sie aber zu ihrer Ernährung und Thätigkeit ebenfalls Blutgefäßchen und Nerven in ihrer Wand bedürfen, so sind die Gefäße auch wie andere gefäß- und nervenreiche Theile mannigfachen Krankheiten ausgesetzt, unter denen das Hart- und Sprödewerden (besonders im Alter), sowie das Mürbewerden bei sehr fetten Personen deshalb von Wichtigkeit ist, weil diese Zustände zur Zerreißung der Gefäße und dadurch zu Schlagflüssen Veranlassung geben.

Die *Lymphgefäße* oder *Saugadern* besitzen wie die Blutadern, von denen sie auch fast überall begleitet werden, dünne Wände und zahlreiche Klappen im Inneren, so daß die Lymphe stets gegen das Herz hin zu laufen gezwungen ist. Auf diesem Wege zum Blute wird die Lymphe durch besondere Organe hindurch geleitet, welche man *Lymphdrüsen* nennt und in deren Zellenräumen die Lymphe dadurch dem Blute ähnlicher gemacht zu werden scheint, daß aus äußerst feinen Haargefäßchen gewisse Blutbestandtheile heraus in jene treten. Die Lymphdrüsen sind sehr häufig Anschwellungen in Folge

sehr verschiedener Ursachen ausgesetzt, die von Aerzten und Laien gewöhnlich mit dem nichtssagenden Ausdrucke „skrophulös“ bezeichnet werden. — Diejenigen Lymphgefäße, welche mit dem aus Speisen und Getränken erfüllten Magen und Darmkanale das Brauchbare der Nahrungsmittel, Speisesaft (Chylus) genannt, zum Blute hinschaffen, heißen Chylus- oder Speisesaftgefäße und führen ihren Saft durch sehr viele Lymphdrüsen hindurch, bevor er mit der Lymphe in das Blut einströmt.

Hautgewebe. Häute, Membranen, pflegt man die im menschlichen Körper vorkommenden, [illegible] Breite nach ausgebildeten, weichen und dünnen, Gewebe zu nennen, welche mehr oder weniger gefäß- und nervenreich sind und entweder Organe als schützende Hüllen überziehen, oder Höhlen und Kanäle auskleiden. — Die wichtigste aller dieser Häute ist die, die ganze äußere Oberfläche des Körpers umschließende äußere Haut oder allgemeine Bedeckung, weil sie gleichzeitig der Sitz des Tastsinnes und einer das Blut reinigenden Ausscheidung ist. — Die innere Oberfläche des Körpers, d. h. diejenigen Höhlen und Kanäle, in welche man von außen her durch Oeffnungen an der Oberfläche des Körpers gelangen kann (wie die Räume des Athmungs-, Verdauungs-, Harn- und Geschlechtsapparates), haben einen Ueberzug von Schleimhaut, deren Absonderungsprodukt der Schleim ist. — In den überall verschlossenen Körperhöhlen trifft man zwischen den Wänden und Organen dieser Höhlen die serösen Häute an, welche vollständig geschlossene, eine geringe Menge dünner oder dicker Flüssigkeit enthaltende Säcke darstellen, zu denen der Herzbeutel, die Brustfelle, das Bauchfell, die Spinnwebenhaut des Gehirns und Rückenmarks, die Gelenkkapseln u. s. w. gehören. — In den Wänden von Höhlen und Kanälen, deren Inhalt fortgeschafft werden soll, sind Muskelhäute angebracht, welche vermittelst ihrer Zusammenziehungsfähigkeit diese Räume verengern und dadurch deren Inhalt fortbewegen. —

Festere Ueberzüge über manche Organe stellen die sehnigen Häute dar. — Auf ihrer freien Oberfläche besitzen die ersteren drei Häute, nämlich die äußere Haut, die Schleim- und serösen Häute, einen dünnen Ueberzug, welcher das Oberhäutchen genannt wird. Betrachten wir einige dieser Häute etwas genauer.

Das Oberhautgewebe bildet gefäß- und nervenlose Membranen, welche einzig und allein aus selbstständigen, ohne sichtbare Zwischensubstanz innig verbundenen Zellen bestehen, von denen einige noch vollkommene Bläschen, andere zu soliden Schüppchen oder Hornplättchen geworden sind. Diese Häute dienen für die Oberfläche gefäß- und nervenreicher Theile des Organismus als schützende Hülle. Sie erzeugen sich und wachsen mit Hülfe derjenigen Ernährungsflüssigkeit, welche der von ihnen überzogene Theil an seiner Oberfläche absonderte, und dieses Wachsthum geschieht so, daß sich unten, d. h. in der Tiefe der Membran, dem ernährenden Theile zunächst, junge Zellen bilden, während diese nach der freien Oberfläche hin altern, endlich absterben und sich losstoßen. Das Oberhautgewebe stellt sich sehr leicht und schnell wieder her, wenn es verloren ging. — Die äußere Haut ist mit einem solchen Gewebe überkleidet, welches Epidermis oder Oberhaut genannt wird und aus einer tieferen weichen Schicht mit Zellen (d. i. die Schleimschicht) und einer oberflächlichen, harten Schicht aus Hornplättchen (Hornschicht) besteht, welche letzteren auch zur Bildung der Haare und Nägel (bei den Thieren zu den Krallen, Klauen, Hufen, Hörnern, Stacheln, Platten und Schildern, Borsten und Federn) verwendet werden. — Die Schleimhaut ist mit einem nicht verhornten und deshalb weit weicheren Oberhautgewebe überzogen, als die äußere Haut; es erhielt dasselbe den Namen Oberhäutchen, Epithelium, und wird, je nachdem es aus rundlichen, eckigen, spindelförmigen, cylindrischen oder kegelförmigen Zellen zusammengesetzt ist, die in einfacher oder mehrfa-

cher Schicht vorhanden sind, einfaches oder geschichtetes Pflaster- oder Cylinderepithelium genannt. An manchen Stellen des Körpers besitzt das Epithelium sogenannte flimmernde Wimpern und heißt dann Flimmerepithelium.

Die äußere Haut oder die allgemeine Hülle des menschlichen Körpers hat zur Grundlage eine gefäß- und nervenreiche Membran, welche ihrer Hauptmasse nach aus Bindegewebe besteht, Lederhaut heißt und in sich Apparate zur Schweiß-, Hauttalg- und Haarstoffabsonderung (nämlich Schweißdrüsen und Schweißkanäle, Talgdrüsen und Haarbälge) enthält. Die äußere, mit den Oeffnungen der genannten Apparate versehene Oberfläche der Lederhaut ist mit Gefühlswärzchen mehr oder weniger besetzt und von der Oberhaut (Epidermis) überkleidet; an die untere, dem Körper zugekehrte Fläche der Lederhaut schließt sich das Unterhautzellgewebe, ein lockeres Bindegewebe, in dessen Maschen an verschiedenen Stellen des Körpers verschiedene Mengen von Fett eingelagert sind.

Die Schleimhaut, d. i. diejenige Haut, welche jene Höhlen und Kanäle auskleidet, die an der äußeren Körperoberfläche münden und hier mit der äußeren Haut in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Sie stellt eine weiche, sammetartige, schwammige, sehr gefäß- und nervenreiche Membran dar, deren Hauptmasse, das eigentliche Schleimhautgewebe, aus Bindegewebe gewebt ist und in ihrem Inneren eine große Anzahl sogenannter Schleimbälge besitzt, die sich auf der freien, mit Oberhäutchen (Epithelium) überzogenen Oberfläche der Schleimhaut ausmünden. Uebrigens nimmt diese Haut an den verschiedenen Stellen ihres Vorkommens einen etwas verschiedenen Charakter an; so ist sie hier mit einer Menge von Wärzchen und Zotten, dort von Grübchen, Falten und Drüschen besetzt u. s. f. Unter der

Schleimhaut befindet sich eine Bindegewebsschicht, das Unterschleimhaut-Zellgewebe, welches jene entweder an Knochenwände, oder an Muskelhäute anheftet. — Die auffallendste Thätigkeit der Schleimhaut ist die Schleimabsonderung, welche am reichlichsten in den Schleimbälgen Statt findet und zum Schutze, sowie zum Glatt- und Schlüpfrigmachen der Schleimhaut dient. Wird eine Stelle dieser Haut blutreicher, als sich gehört (entzündet sie sich), so sondert sie anstatt des Schleimes gewöhnlich eine dünnere und allmählig dick werdende, eiterige Flüssigkeit aus, ein Zustand, den man Katarrh nennt; wird das Abgesonderte dagegen fest (gerinnt es), dann erhält diese Entzündung den Namen Croup.

Drüsengewebe. Drüsen werden die Organe des menschlichen Körpers genannt, welche, von der mannigfaltigsten Form und Größe, gewisse Flüssigkeiten aus dem Blute abscheiden und diese durch besondere Kanäle (Ausführungsgänge) an der äußeren, mit Haut überkleideten oder an der inneren, von Schleimhaut überzogenen Oberfläche des Körpers entleeren. Diese Flüssigkeiten sind entweder solche, welche als vollständig unbrauchbare sofort aus dem Körper entfernt werden müssen (Ausscheidungen, Exkrete), oder als brauchbare einem besondern Zwecke dienen (Absonderungen, Sekrete). Was den Bau der Drüsen betrifft, so sind sie meistens aus mehreren Abtheilungen oder vielen Läppchen zusammengesetzte und von baumförmig oder geschlängelten, mit dem Ausführungsgange im Zusammenhange stehenden Röhrchen durchzogene, sehr gefäßreiche, weiche Organe, die äußerlich von einer festen Haut umhüllt werden. Der wesentlichste Bestandtheil derselben aber, dem die eigentliche Absonderungsthätigkeit obliegt, die sogenannten secernirenden Elemente, bestehen aus kleinen, von Blutgefäßchen und Nerven umsponnenen Blasen, Bläschen oder Schläuchen, deren wichtigster Bestandtheil wieder rundliche, cylindrische oder viereckige Zellen (die Drüsenzellen) sind; die letzteren sind in sofern

wichtig, als sie auf die Bereitung der abzuscheidenden Flüssigkeit den meisten Einfluß ausüben. Die bekanntesten Drüsen sind: die Leber, Nieren, Lungen, Speicheldrüsen, Milchdrüsen, Thränen-, Schleim-, Talg- und Schweißdrüsen u. s. w. Ihres Gefäßreichthums wegen erkranken die Drüsen sehr leicht und sehr oft; selten nimmt aber in den größeren Drüsen die Krankheit das ganze Organ ein, gewöhnlich beschränkt sie sich auf eine kleinere Partie der Drüse.

Blutgefäßdrüsen, zu denen die Lymphdrüsen, die Milz, Schilddrüse, Nebennieren, Thymus und vielleicht die überall geschlossenen Bälge im Verdauungsapparate gehören, sind solche Organe, welche aus dem Blute oder anderen Säften gewisse Stoffe bereiten, die nicht durch Ausführungsgänge aus diesen Drüsen ausgeführt werden, sondern mittelst der Endosmose herausdringen und dann in dieser oder jener Weise dem Organismus zu Gute kommen. Uebrigens ist die Funktion der Blutgefäßdrüsen noch ziemlich dunkel.

Physiologische Skizzen.

(Von Moleschott.)

Pflanzen und Thiere.

„Die Pflanzenfresser genießen ähnliche Nahrung wie die Fleischfresser; sie genießen beide Eiweißstoff, jene von Pflanzen, diese von Thieren; der Eiweißstoff ist aber für beide gleich.“

Mit diesen einfachen Worten verkündigte Mulder im Jahre 1838 eines der wichtigsten Gesetze, die das 19. Jahrhundert zu Tage gefördert, ein Gesetz, das um so allgemeinere Geltung erlangt hat, je weniger Mulder selbst in die Posaune stieß, um ihm Beifall zu verschaffen.

Seit dem Mulderschen Gesetze ist die Lehre der Ernährung in einen neuen, in ihren wichtigsten Zeitraum eingetreten.

Durch die Fähigkeit der Pflanzen, aus Kohlensäure, Ammoniak und Wasser, mit Hülfe einiger Salze, Eiweiß, d. h. den Körper zu bereiten, der auf der höchsten Stufe organischer Mischung steht, wird der Luftgürtel, der unsere Erde umgibt, immer neu in den Kreis des irdischen Lebens gezogen.

Aus Kohlensäure, Ammoniak und Wasser bilden die Pflanzen Eiweiß, aus Kohlensäure und Wasser Zucker und Stärkmehl, aus Stärkmehl Fett.

Eiweiß, Zucker und Fett sind die wichtigsten organischen Nahrungsstoffe der Thiere. Thiere und Menschen können mittelst der Pflanzen aus Kohlensäure, Ammoniak und Wasser nebst einigen Salzen des Bodens hervorgehen.

In so wesentlicher Weise ist die Luft an der Erschaffung der Erde betheiligt. Indem die Pflanze Kohlensäure und Wasser verwandelt in Zucker und Fett, vermittelt sie die Auferstehung des thierischen Lebens, das, ganz wie der biblische Mythus es lehrt, aus Luft und Erde gezeugt wurde — aber durch die allmächtige Hülfe der Pflanzen.

Allein die Pflanzen schaffen auch die Luft. Die Kohlensäure, die ihren Namen Pflanzenmutter verdient durch den überwiegenden Antheil, den ihr Kohlenstoff an der Bildung des Pflanzenleibes hat, wird im Licht von der Pflanze zerlegt; ihr Sauerstoff wird von der Pflanze ausgehaucht. Aber auch Stickstoff wird in gleicher Weise von den Pflanzen ausgeschieden. Wasserpflanzen, die in Wasser wuchsen, welches keinen Stickstoff enthält, entwickeln dennoch eine bedeutende Menge dieses Gases auf Kosten ihrer stickstoffhaltigen Bestandtheile.

Sauerstoff und Stickstoff sind jedoch die Hauptgase in dem Gemenge, das wir atmosphärische Luft nennen.

Jener Sauerstoff ist unabläßig thätig an der Verbrennung von Pflanzen und Thieren. Es gehört zu den durchaus unbegründeten, nur aus Lust an der Eintheilung entspringenden Behauptungen Liebigs, daß die Einwirkung des Sauerstoffs mit dem Leben der Pflanze „nicht das Geringste gemein habe“. Gerade zur Zeit erhöhten Lebens, beim Keimen des Samens und in der Blüthe, ist eine gesteigerte Aufnahme von Sauerstoff bewiesene Thatsache.

Manche Pilze und Schwämme nehmen regelmäßig Sauerstoff auf, während sie Kohlensäure aushauchen.

Unstreitig ist allerdings der Eingriff des Sauerstoffs

in das Leben der Thiere viel mächtiger. Das Athmen von Thieren und Menschen ist eine fortwährende Verbrennung. Der Sauerstoff, den wir einathmen, verbrennt das Blut zu Geweben, die Gewebe zu Kohlensäure, Wasser und Harnstoff.

Die Kohlensäure und das Wasser hauchen wir aus. Aber manche Aufgußthierchen sind von dieser allgemeinen Regel für die Thiere in ähnlicher Weise Ausnahmen, wie die erwähnten Pilze unter den Pflanzen, indem sie Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff aushauchen.

Wie dem auch sey, ein Eingriff des Sauerstoffs, der sich immer als Verbrennung kundgibt, herrscht in den weitesten Kreisen bei Pflanzen und Thieren.

Hiermit fällt eine Eintheilung, die in neuerer Zeit wiederholt beliebt zu werden drohte, als wenn man die Pflanzen als stoffbereitende Naturkörper den Thieren als verzehrenden gegenüberstellen könne.

Soweit der Sauerstoff verzehrend wirkt, erliegen Pflanzen und Thiere, jene wie diese, seinem Einfluß. Und es wäre ein kurzsichtiger Blick, wenn wir im Sauerstoff für das Thier nur eine verzehrende Macht erkennen wollten.

Wenn sich die eiweißartigen Stoffe des Blutes in Gewebe, in Knochen, Knorpel, Muskeln verwandeln, ist so gut eine Aufnahme von Sauerstoff die unerläßliche Bedingung, wie wenn der Muskel in Kohlensäure, in Wasser und Harnstoff zerfällt.

Umbildung und Rückbildung reichen sich die Hand; sie verrathen ihre Verwandtschaft durch das gleiche Verhältniß zum Sauerstoff.

Es wäre deshalb einseitig, wenn man einen allgemeinen, durchgreifenden Unterschied auf den Ausspruch gründen wollte, daß die Pflanzen bereiten, was die Thiere verzehren. Solche schroffe Eintheilungen sind gewöhnlich Ausgeburten einer befangenen Vorstellung zweckmäßiger Natureinrichtung. Die Anschauung der Natur als einer

Anstalt, welche den Zweck hat, in Fächer des menschlichen Hirns eingetheilt zu werden, und das Uebertragen dieser Zweckbestimmung auf die zur Person herabgewürdigte Natur, welche die Pflanzen schafft, um Nahrung für die Thiere zu bereiten, und den Menschen, um für die Pflanzen zu athmen, ruhen auf einer und derselben schmalen Grundlage einer kindlichen Schulneigung des Verstandes.

Betrachten wir aber Pflanzen und Thiere in dem großen Haushalt des organischen Lebens, in den immer wechselnden und immer in einander greifenden Beziehungen, die uns gern bereit finden, allem Spiel der Eintheilung zu entsagen, dann kann uns freilich ein großer Gegensatz nicht entgehen, welcher der Pflanze eine niedere Stufe der Thätigkeit zuweist.

Darin liegt der Kern des Pflanzenlebens, daß es Luft und Erde organisirt. Der Leib der Pflanze, so weit er aus festen Stoffen zusammengesetzt ist, besteht großentheils aus Zellstoff, aus einer Verbindung, welche Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff genau in derselben Menge wie das Stärkmehl, nur in anderer Lagerung enthält. Alle jugendliche Zellwände sind in der Pflanze durch Zellstoff gebildet.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Zellstoff aus Kohlensäure und Wasser hervorgeht.

Kohlensäure und Wasser sind aber außerordentlich viel reicher an Sauerstoff als Zellstoff, als Stärkmehl und Zucker. Wenn also Zellstoff aus Kohlensäure und Wasser entsteht, dann müssen diese beiden nothwendiger Weise einen bedeutenden Verlust an Sauerstoff erleiden. Schon hieraus begreift sich, warum die Pflanze Sauerstoff austauscht gegen die Kohlensäure, welche sie aufnimmt.

Ausscheidung von Sauerstoff ist der erste Grund des Lebens, des Wachsthums der Pflanze.

Die eigenartige Verbindung von Kohlensäure, Wasser und Ammoniak zu Zellstoff, Fett und Eiweiß, durch

welche die Pflanze den Stoff auf die Stufe organischer Mischung erhebt und zu organisirten Formen entwickelt, ist unzertrennlich mit einer Ausscheidung von Sauerstoff vergesellschaftet.

In diesem Sinne kann man sagen, daß die höhere Entfaltung des Stoffs zu organischem Leben und Verarmung an Sauerstoff gleiche Bedeutung haben.

Ganz anders im Thier. Schon im Blut verbrennt das Eiweiß zu dem von selbst außerhalb des Körpers gerinnenden Faserstoff. Auf dieser Verbrennungsstufe steht der Hauptkörper der Muskeln, der von dem Faserstoff des Blutes nur wenig verschieden ist. Eine andere Verbindung von Eiweiß mit Sauerstoff bildet die Haut des ungeborenen und des neugeborenen Kindes und verwandelt sich nach und nach in Fasern, die aus derselben leimgebenden Grundlage wie die Knochen bestehen. Wenn man diese Fasern oder Knochen kocht, gewinnt man Tischlerleim.

Entwickelung des Blutes, Fortbildung der Blutbestandtheile zu Geweben sind also an eine Aufnahme von Sauerstoff geknüpft. Denn die Verbrennung ist ja nichts Anderes, als eine Verbindung mit Sauerstoff.

Folge dieser Verbrennung, die nur sehr allmählig vor sich geht, erst Hirn und Muskeln bildet, und nach und nach hier weiter führt zur Bildung von Harnstoff, von Kohlensäure und Wasser, ist allerdings ein Zerfallen des Stoffes. Wir sehen die Bestandtheile des Thierkörpers von der Stufe organischer Mischung, welche sie durch das Pflanzenleben erstiegen hatte, zurückkehren zu formloser Luft und chaotischer Erde.

In diesem Sinne, aber auch nur in diesem Sinne, kann man sagen, daß die Pflanzen bereiten, was die Thiere verzehren. Die geringfügigen Umwandlungen, welche das Thier den pflanzlichen Stoffen ertheilt, um seinen Leib daraus zu bauen, ruft andere Eigenschaften der Materie in den Vordergrund. Je mehr ein Körper durch die bloße

Organisirung der stofflichen Welt in Anspruch genommen wird, desto geringfügiger ist die Thätigkeit, welche die Bewegung seines Stoffs nach anderen Seiten entfaltet. Die Pflanze denkt nicht.

Wir dürfen es demnach als einen wesentlichen, das innerste Getriebe des Lebens betreffenden Unterschied zwischen Pflanze und Thier bezeichnen, daß jene den Stoff seines Sauerstoffs beraubt, während dieses ihn nach und nach der vollendeten Verbrennung preisgibt.

So groß ist diese Neigung auf beiden Seiten, daß die kräftigste Entziehung von Sauerstoff, wie sie der Scheidekünstler mit seinen mächtig eingreifenden Hülfsmitteln zu Stande bringt, von der Pflanze, die höchsten Vorgänge der Verbrennung von dem Thier vollzogen werden.

In der Pflanze werden salpetersaure Salze des Silbers und Quecksilbers in den sauerstofffreien Zustand des Metalls zurückgeführt.

Die Bildung des Salpeters, eines Salzes, das aus Salpetersäure und Kali oder aus Salpetersäure und Natron besteht, ereignet sich in der Natur durch eine Verbrennung von Ammoniak. Wenn Ammoniak sich mit Sauerstoff verbindet, entstehen Salpetersäure und Wasser, um so leichter, wenn die Salpetersäure ein freies Alkali, Kali oder Natron vorfindet, mit dem sie sich zu einem Salze paaren kann. Ein Salz ist eben nichts Anderes als die Verbindung einer Säure mit einem Alkali, mit einer Basis überhaupt.

Wenn wir eine Verbindung des Ammoniaks mit dem Chlor in das alkalische Blut bringen, dann geht die Bildung von Salpetersäure im menschlichen Körper vor sich. Man findet das Ammoniak im Harn als Salpetersäure wieder. Während der Genuß von weinsaurem Kali den Harn in kurzer Zeit alkalisch macht, bleibt er sauer, wenn wir weinsaures Ammoniak oder kohlensaures Ammoniak genossen haben. Das Ammoniak wird in der

Form von Salpetersäure und Wasser mit dem Harn entleert.

Mit Rücksicht auf jene Sauerstoffausscheidung der Pflanze und die Verbrennung im Thier kann man behaupten, daß die Kraft des Lebens bei der Pflanze durch den Sauerstoff, beim Thier durch die Kohlensäure gemessen wird, die sie in die Luft entwickeln.

Durch den Sauerstoff, den die Pflanze aushaucht, athmet das Thier; von der Kohlensäure, welche das Thier gegen Sauerstoff vertauscht, lebt die Pflanze. Die Reinigung der Luft durch die Pflanzen beruht auf der Entwickelung von Sauerstoff.

Man hat hin und wieder die Besorgniß ausgesprochen, als könnte nach Jahrhunderten, nach Jahrtausenden, eine Zeit hereinbrechen, in welcher die Pflanzenwelt der Erhaltung des thierischen Lebens nicht mehr genügte, weil es nicht mehr Bäume genug geben sollte, deren Blätterkrone die Lüfte reinigt. Die Menge des Sauerstoffs, welche die Pflanzen aus zersetzter Kohlensäure entwickeln, sollte zu klein seyn, um das Athmungsbedürfniß des Menschen zu befriedigen. Man stellte sich also vor, die pflanzenfressenden Thiere würden nach und nach die Pflanzenwelt, die Fleischfresser die Pflanzenfresser aufzehren.

Keine Vorstellung erliegt rascher einer besonnenen Ueberlegung. Es ist eine der wichtigsten Folgerungen der Wägungen des Scheidekünstlers, daß kein Stofftheilchen verloren gehen kann, das innerhalb des Kreises der Anziehung unserer Erde gegeben ist. Die Menge des Stickstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs, des Schwefels und Phosphors, welche die organischen Stoffe der lebenden Naturkörper zusammensetzen, ist keinem Schwanken unterworfen. Nur die Vertheilung wechselt. Das Fortleben eines neugeborenen Thieres, eines Säuglings, ist nicht denkbar, ohne daß es eine andauernde Er-

nährungsquelle der Pflanzen darstellt, durch die Kohlensäure, die von beiden ausgeathmet wird.

Die Verschiedenheit der Thier- und Pflanzenarten äußert sich weit weniger durch die Mengen des Stickstoffs, des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, des Sauerstoffs, Schwefels und Phosphors, die in den Einzelwesen der Arten vorkommen, als durch die verschiedenen Verhältnißzahlen, nach welchen jene Grundstoffe mit einander verbunden sind. Aber diese Verhältnißzahlen setzen als letzten Grund gewisse anorganische Stoffe voraus. Kochsalz, Bergkrystall, Knochenerde, die bald durch ihr einfaches Vorhandenseyn, bald durch ihre Menge die eigenthümlichen Verbindungen der organischen Körper bedingen.

Kochsalz, Bergkrystall, Knochenerde und wie sie sonst heißen mögen, die anorganischen Stoffe, welche in das Leben von Pflanzen und Thieren artbedingend eingehen, sind nicht nur in mächtigen Schichten in der Erdrinde angehäuft, sie sind auch in reichen Vorrathskammern über der Erde aufgespeichert. Diese Vorrathskammern sind die Leiber von Pflanzen und Thieren; sie sind unerschöpflich, weil die Formen von Thier und Pflanze zerbrechlich sind.

Wir verbrennen einen Fichtenwald und sehen an derselben Stelle später ein Kornfeld blühen. Unter Beihülfe der Asche der verbrannten Haidekräuter verwandeln wir Haide nach und nach in Ackerland. Das Kali, der Kalk, die Bittererde, die Phosphorsäure, welche in den Fichten und Haidekräutern vorhanden waren, bestimmen die Kohlensäure und das Ammoniak der Luft, den niederfallenden Regen zu neuen Verbindungen, sie paaren sich mit diesen zur Grundlage des Leibes von Nährpflanzen.

Der Kalk, die Bittererde, das Kali, die Phosphorsäure und Schwefelsäure, die in jenen Pflanzen oder in Steinarten vorhanden sind und die Entstehung nützlicher Gewächse veranlassen, finden sich in überwältigender Menge

angehäuft in den Urwäldern Amerika's. Indem man diese lichtet, indem man ihren Kalk, ihr Kali, ihre Phosphorsäure über den Erdboden zerstreut, werden unsere Nährpflanzen und Hausthiere neue Werkzeuge gewinnen, um Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zu ihren organischen Verbindungen zu vereinigen. So werden die Urwälder Amerika's nach und nach in Feldfrüchte, in Hausthiere und neue Menschen umgesetzt. Und jeder Tag begrüßt die Welt als neu gebildet, ihre Stoffe in neuer Vertheilung, so weit, daß es nur Neues, ewig Neues unter der Sonne gibt.

Nie aber kann der Mensch die Thiere, das Thier die Pflanzen bis dahin verzehren, daß es an grünen Blättern fehlen könnte, die Luft zu reinigen. Während des Lebens und nach dem Tode verwandeln sich Mensch und Thier in Stoffe, die nur Pflanzen Nahrung bieten können. Die Pflanzen allein können aus diesen Nahrungsstoffen die Verbindungen bereiten, aus welchen der Leib von Menschen und Thieren sich aufbaut.

Erst neuerdings hat ein genauer und gründlicher Forscher die Schwankungen beobachtet, welche die Luft in Neu-Granada in Folge der alljährlichen großen Waldbrände erleidet, die bei den Eingeborenen las quemas heißen. Die Menge der Kohlensäure der Luft kann durch diese Feuersbrünste sich um das Zehnfache steigern, und der Sauerstoff erleidet eine entsprechende Verminderung. Der Zellstoff und die Holzstoffe des Waldes haben ihren Kohlenstoff auf Kosten des Sauerstoffs der Luft in Kohlensäure verwandelt. Diese Kohlensäure gereicht dem Korn und den Erbsen zur Nahrung.

Ohne Kohlensäure ist üppiges Wachsthum der Pflanze nicht möglich. Das Athmen der Thiere erfordert den Sauerstoff der Luft. Aber der Sauerstoffgehalt der Luft kann wechseln; es kann namentlich der Stickstoff des Dampfkreises, der die Erde umgibt, durch Wasserstoff er-

setzt, die Menge der Kohlensäure bedeutend vermehrt werden, ohne daß Athemnoth eintritt, so lange noch Sauerstoff genug vorhanden ist. Ebenso können Pflanzen in einer Luft, die nur aus Wasserstoff oder Stickstoff besteht, Wochen lang verweilen, ohne Schaden zu nehmen. Das Verhältniß der Gase der Luft könnte also ziemlich beträchtliche Schwankungen erleiden, ohne dem Leben von Pflanzen und Thieren gefährlich zu werden. Allein durch den Gegensatz dieser beiden sind die Schranken, in denen der Wechsel möglich ist, verhältnißmäßig eng gezogen. Die jetzige Weltordnung besteht nur durch den jetzigen Dampfkreis.

So bedeutungsvoll nun auch die sauerstoffraubende Kraft die Pflanze dem in immerwährender Verbrennung begriffenen Thier entgegensetzt, so wenig ist dieser Gegensatz ausschließlich, das heißt demnach, so wenig kann er eine Eintheilung begründen.

Wir haben bereits gesehen, daß die Pflanze der Verbrennung nicht entgeht. Nachts nehmen die Pflanzen statt Kohlensäure Sauerstoff auf, sie hauchen Kohlensäure aus. Keimen und Blühen sind durch eine Verbrennung ausgezeichnet. Die Umkehr des gewöhnlichen Vorgangs, das Merkmal des nächtlichen Pflanzenlebens beginnt bereits im Schatten, in der Dämmerung, an trüben Tagen. Sie ist nach Ch. Morren ebenso bei einer Sonnenfinsterniß vorhanden.

Das Seitenbild im Thierreich fehlt uns nicht, und es ist mindestens eben so wichtig.

Als Liebigs glänzendste That für die Lehre vom Stoffwechsel ist es mir immer erschienen, daß er die Fettbildung im Thierkörper kennen lehrte. Eine Kuh, die Milch und Butter liefert, erhält in ihrer Nahrung nur so viel Fett, als sie mit dem Koth verausgabt. Sie verdankt das Fett ihrer Butter dem Zellstoff, dem Stärkmehl des Futters. Aus Zellstoff kann im Körper der Pflanzen-

fresser Stärkmehl, aus Stärkmehl Zucker werden. Auch der Mensch verwandelt Stärkmehl in Zucker, Zucker in Milchsäure, Milchsäure in Buttersäure. Damit ist die Fettbildung eingeleitet, dem Namen Fettbildner für Stärkmehl und Zucker sein Recht gesprochen.

Das Muldersche Gesetz der Bereitung von Eiweiß in Pflanzen und das Liebigsche Gesetz der Fettbildung sind zwei Errungenschaften, die allein schon im Stande sind, dem Jahrhundert einen würdevollen Platz in der Geschichte der Naturforschung zu sichern. Durch jene Gesetze sind Mulder und Liebig die ersten Begründer einer Lehre vom Stoffwechsel, die dem Stoff auf allen Entwickelungsstufen, auf allen Bahnen des großartigen Kreislaufs folgt.

Nur glaube man nicht, daß der Pflanze die Fähigkeit, Fett zu bilden, abgeht. In den öligen Samen verwandelt sich jedenfalls Stärkmehl in Fett, und es ist nicht unmöglich, daß die Pflanze das Fett auch aus Kohlensäure und Wasser bereitet.

Fettbildung im Thierkörper, sie ist das Seitenstück zu der Verbrennung im Pflanzenleib. Diese Fettbildung beruht durchaus auf einer Verarmung an Sauerstoff.

In Stärkmehl und Zucker, die nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, sind die beiden letztgenannten Grundstoffe in demselben Verhältniß wie im Wasser zugegen. Alle Fette enthalten dagegen weit weniger Sauerstoff. So wie die Entwickelung des Zuckers im Thier über die Stufe der Milchsäure hinaus bis zur Buttersäure fortschreitet, verliert die ursprüngliche Verbindung die Hälfte der Sauerstoffmenge, die sie noch als Milchsäure besaß.

Durch die Fettbildung ragt die wichtigste Eigenthümlichkeit des pflanzlichen Stoffwechsels in das Thierleben herein. Und umgekehrt, wenn im thierischen oder im menschlichen Körper die Fettbildung vorherrscht, sinkt er zur Stufe der Pflanze hinab. Bei Kindern, die von der

Geburt an mit Fettsucht behaftet sind, ist mangelhafte Entwickelung des Verstandes als Regel vorhanden.

Vegetiren heißt Grundstoffe zu organisationsfähigen Körpern verbinden. Das geschieht mittelst einer Verarmung an Sauerstoff. Fettbildung ist das letzte Glied in diesem Vorgang.

Durch jene Verbindungen und Fett Empfindung, Bewegung, Gedanken äußern, in den unzähligsten Abstufungen bis zum spurlosen Verschwinden des Gedächtnisses, heißt Thier seyn.

Wir denken in Folge des Vegetirens der Pflanze.

Chemische Briefe.

(Von J. v. Liebig.)

IX.

Weder die Wärme, noch die elektrische Kraft, noch die Lebenskraft sind vermögend, die Theilchen zweier ungleichartigen Materien in eine Gruppe zusammenhängend zu machen, zu einer Verbindung zu vereinigen; dies vermag nur die chemische Kraft.

Ueberall in der organischen Natur, in allen Verbindungen, welche in dem lebendigen Thier- oder Pflanzenorganismus erzeugt werden, begegnen wir den nämlichen Gesetzen, beobachten wir die nämlichen festen und unveränderlichen Verbindungsverhältnisse wie in der anorganischen.

Die Gehirn-, die Muskelsubstanz, die Bestandtheile des Blutes, der Milch, der Galle 2c. sind zusammengesetzte Atome, deren Bildung und Bestehen auf der zwischen ihren kleinsten Theilchen thätigen Verwandtschaft beruht. Es ist die Verwandtschaft und keine andere Kraft, welche ihr Zusammentreten bewirkt; von dem lebendigen Körper getrennt, dem Einfluß der Lebenskraft *) entzogen,

*) Das Wort Lebenskraft bezeichnet in dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft keine Kraft für sich, wie man sich

sind es die chemischen Kräfte allein, welche ihr ferneres Bestehen bedingen; von ihnen hängt, je nach ihrer Richtung und Stärke, die Größe oder Schwäche des Widerstandes ab, den sie äußeren Ursachen der Störung, äußeren Kräften, welche die chemische Anziehung aufzuheben streben, entgegensetzen. Aber Licht, Wärme, Lebenskraft, die Schwerkraft üben einen ganz entscheidenden Einfluß auf die Anzahl der einfachen Atome, die zu einem zusammengesetzten Atome sich vereinigen, und auf die Art und Weise ihrer Lagerung aus; sie bedingen die Form, die Eigenschaften, die Eigenthümlichkeit der Verbindungen, eben weil ihnen die Fähigkeit zukommt, ruhenden Atomen Bewegung mitzutheilen und durch Widerstand Bewegungen zu vernichten.

Licht, Wärme, Lebenskraft, die elektrische, die magnetische Kraft, die Schwerkraft äußern sich als Kräfte der Bewegung und des Widerstandes und ändern als solche die Richtung und Stärke der chemischen Kraft, sie sind fähig, sie zu erhöhen, zu vermindern oder zu vernichten.

Die bloße mechanische Bewegung reicht hin, um der Kohäsionskraft krystallisirender Körper eine bestimmte Richtung zu geben, und die der Verwandtschaft in chemischen Verbindungen zu ändern. Wir können Wasser in völliger Ruhe weit unterhalb den Gefrierpunkt erkälten, ohne daß es krystallisirt, die Berührung mit der Spitze einer Nadel reicht in diesem Zustande hin, um es durch die

---

etwa die Elektricität, den Magnetismus denken kann, sondern es ist ein Kollektivname, welcher alle die Ursachen in sich begreift, von denen die vitalen Eigenschaften abhängig sind. In diesem Sinne ist der Name Lebenskraft ebenso richtig und gerechtfertigt wie der Name und Begriff des Wortes Verwandtschaftskraft, womit man die Ursachen der chemischen Erscheinungen bezeichnet, von der wir aber nicht im Geringsten mehr wissen, als von der Ursache oder den Ursachen, welche die vitalen Erscheinungen bedingen.

ganze Masse in einem Augenblick zu Eis erstarren zu machen. Um Krystalle zu bilden, müssen die kleinsten Theilchen sich in Bewegung befinden, sie müssen ihren Ort, ihre Lage wechseln, um sich in den Richtungen ihrer stärksten Anziehung lagern zu können. Eine Menge in der Wärme gesättigter Salzauflösungen setzen beim Erkalten in völliger Ruhe keine Krystalle ab, das kleinste Stäubchen, ein Sandkorn, in die Flüssigkeit geworfen, reicht hin, um die Krystallisation einzuleiten; ist die Bewegung einmal eingetreten, so pflanzt sie sich von selbst fort, das bewegte Atom gibt den Anstoß zur Bewegung des zunächst liegenden, und in dieser Weise theilt sie sich allen Atomen mit.

Bringen wir metallisches Quecksilber in eine Auflösung von Schwefelleber, so bedeckt sich die Oberfläche sogleich mit schwarzem, amorphem Schwefelquecksilber, was sich ebenso oft erneuert, als man die Oberfläche hinwegnimmt. Befestigen wir diese Mischung in einer gutverschlossenen Glasflasche, an den Rahmen einer Säge in einer Sägemühle, der sich in der Stunde mehrere tausendmal auf- und abbewegt, so geht das schwarze Pulver in den schönsten rothen Zinnober über, der sich von dem schwarzen nur durch seine krystallinische Beschaffenheit unterscheidet.

Das gewöhnliche Roheisen verdankt seine Härte, seine Zersprengbarkeit und seine krystallinische Beschaffenheit einem Gehalte von Kohle; das reine kohlenfreie Eisen ist nur höchst selten krystallinisch; darin unterscheidet sich eben das Eisen in den Meteorsteinen von dem Spiegeleisen, daß es bei der bestimmtest ausgedrückten krystallinischen Textur die größte Weichheit, so wie etwa ein sehr reines Schmiedeisen, besitzt; aber eine Stange Schmiedeisen ist im Bruch zähe, fadenförmig, und zeigt keine Durchgangsflächen von Krystallen, die kleinsten Theilchen sind ohne alle Ordnung durcheinander lagernd; im polirten Zustande mit einer Säure befeuchtet, zeigt seine Ober-

fläche die eigenthümlichen Zeichnungen nicht, welche dem krystallinischen Eisen angehören. Wenn aber die Stange lange Zeit hindurch schwachen, aber sich stets wiederholenden Hammerschlägen ausgesetzt wird, so sieht man, daß die kleinsten Theilchen, die Eisenatome, ihre Lage ändern, daß sie sich in Folge der auf sie einwirkenden mechanischen Bewegung nach der Richtung ihrer stärksten Anziehung lagern, die Stange wird krystallinisch, sie wird brüchig wie Gußeisen, der Bruch ist nicht mehr fadenförmig, sondern glatt und glänzend. Diese Erscheinung tritt an den eisernen Axen der Lokomotiven und Reisewagen mehr oder weniger rasch ein, und ist die Ursache von nicht vorherzusehenden Unfällen.

Aber nicht bloß auf die äußere Form und Beschaffenheit, auf die Lagerung gleichartiger Theilchen haben mechanische Kräfte einen bedingenden Einfluß, sondern auch auf die Ordnungsweise der ungleichartigen Atome, auf das Bestehen von chemischen Zusammensetzungen. Die schwächste Reibung, ein Stoß bringt das Knallquecksilber, das Knallsilber zum Explodiren; die Berührung mit dem Barte einer Feder reicht hin, um das Silberoxyd-Ammoniak, den Jodstickstoff, zu zerlegen. Das bloße in Bewegung Setzen der Atome ändert in diesen Fällen die Richtung der chemischen Anziehung, sie ordnen sich in Folge der eingetretenen Bewegung zu neuen Gruppen; ihre Elemente treten zu neuen Produkten zusammen.

Weit häufiger und sichtbarer noch ist der Einfluß, den die Wärme auf die Aeußerung der Affinität ausübt; in sofern sie Widerstände überwindet, die sich der Wirkung der Verwandtschaft entgegensetzen, befördert und vermittelt sie die Bildung chemischer Verbindungen; tritt sie selbst als Widerstand der Verwandtschaft entgegen, so ändert sie die Richtung der Anziehung, die Lagerung der Atome, sie hindert und vernichtet ihre Aeußerungen. In niederen Wärmegraden ist die Anziehung, welche die ungleichartigen Atome zu einander haben, eine andere als

in höheren, in den denkbar höchsten Hitzgraden findet die chemische Verbindung nicht mehr Statt.

In einer Auflösung von Kochsalz in Wasser bilden sich, im Winter einem hohen Kältegrad ausgesetzt, große, schöne, durchsichtige, wasserhelle Säulen, welche über 38 Procent Wasser in chemischer Verbindung enthalten; das bei gewöhnlicher Lufttemperatur krystallisirte Kochsalz ist immer wasserfrei. Bei der leisesten Berührung mit der Hand werden die wasserhaltigen Krystalle milchweiß undurchsichtig, auf die Hand genommen, zerfließen sie zu einem Brei von kleinen Würfeln von gewöhnlichem Kochsalz. Bei — 10° gehen die Kochsalzatome mit den Wasseratomen eine chemische Verbindung ein, bei 0° besitzen beide diesen Grad der Anziehung nicht mehr. Der schwache Unterschied von zehn Temperaturgraden ist als Widerstand gegen die Verwandtschaft groß genug, um die Wirkung der letzteren aufzuheben.

Wenn kohlensaurer Kalk aus kaltem Wasser krystallisirt, so lagern sich seine Theilchen in der Form des isländischen Doppelspathes ab; aus warmem Wasser krystallisirt, erhalten wir ihn in der Form des Aragonits. Beide Mineralien, so unvereinbar in ihrer Krystallgestalt, so verschieden in ihrer Härte, ihrem specifischen Gewichte, ihrem Lichtbrechungsvermögen, enthalten absolut die nämlichen Mengen Kohlensäure und Kalk. Wir sehen in diesem Beispiel, daß die festwerdenden Theilchen des kohlensauren Kalkes unter dem Einflusse eines erhöhten Wärmegrades zu einem physikalisch ganz anderen Körper sich gestalteten; noch merkwürdiger aber ist, daß, wenn wir ein Aragonitkrystall zum schwachen Glühen erhitzen, wenn wir ihn also einem höheren Wärmegrad aussetzen, als der ist, in welchem er sich gebildet hat, alsdann eine Bewegung durch seine ganze Masse hindurch eintritt; ohne im Geringsten sein Gewicht zu ändern, bläht er sich blumenkohlartig auf und verwandelt sich in ein Haufwerk

von feinen Krystallen, von denen ein jedes die rhomboëdrische Gestalt des gewöhnlichen Kalkspathes besitzt.

Ein Hühnerei erleidet durch den Einfluß einer Temperatur von 75 Grad eine gänzliche Veränderung in allen seinen Eigenschaften; das flüssige, kaum gelblich gefärbte Eiweiß wird weiß porzellanartig, seine kleinsten Theilchen verlieren alle Beweglichkeit; ohne daß von Außen Etwas hinzutritt oder hinweggenommen wird, sehen wir die merkwürdigste Umwandlung: vor dem Erhitzen waren die Eiweißtheile löslich, mischbar in allen Verhältnissen mit Wasser, in Folge der durch die Wärme eingetretenen Bewegung verloren sie diese Fähigkeit, ihre Atome ordneten sich zu einer neuen Gruppe; von dieser neuen Lagerungsweise rühren die veränderten Eigenschaften her. Die in den Eiweißtheilchen thätigen chemischen Kräfte sind die letzte Ursache der neuen Lagerungsweise; in der neu gewonnenen Form äußern sie jetzt gegen die einwirkende störende Ursache, gegen die Wärme nämlich, einen Widerstand, der ihnen ursprünglich fehlte.

In dieser Weise verhalten sich alle organischen Körper; ohne Ausnahme sind sie alle durch den Einfluß mehr oder minder hoher Hitzgrade veränderlich und zerstörbar; der Widerstand, den ihre Atome, den die in ihnen t h ä t i g e Kraft der störenden Ursache entgegensetzt, zeigt sich stets in einer neuen Lagerungsweise. Aus einem zusammengesetzten Atom entstehen eine oder zwei oder drei neue Gruppen von Atomen in einer solchen Ordnung, daß sich stets ein Gleichgewichtszustand herstellt. In den neugebildeten Produkten ist der Widerstand der chemischen Kraft stärker, als in dem ursprünglichen Körper, die Summe der Verwandtschaftskraft wird nicht größer, sie wird nur nach einer Richtung hin stärker und intensiver.

Was hier unter der Richtung gemeint ist, wird man sich am besten durch die Betrachtung eines Wassertheilchens in der Mitte eines Glases voll Wasser versinnlichen.

Das Wassertheilchen in der Mitte wird von allen Wassertheilchen in seiner unmittelbaren Umgebung angezogen und übt in ganz gleichem Grade eine Anziehung gegen sie aus, nach keiner Seite hin eine stärkere als nach der anderen. Die große Beweglichkeit und Verschiebbarkeit des Wassertheilchens beruht eben darauf, daß sich alle darauf wirkenden anziehenden Kräfte im Zustand des Gleichgewichtes befinden. Die kleinste äußere Kraft reicht hin, um es von seiner Stelle zu bewegen, der geringste Temperaturunterschied, der seine Dichtigkeit vergrößert oder verringert, verursacht einen Wechsel seines Platzes.

Wäre es nach einer Seite hin stärker angezogen als nach einer anderen, so würde es sich nach dieser Richtung hin bewegen, es würde ein gewisses Maß von Kraft bedürfen, um es von dem Ort der Anziehnung loszureißen. Gerade in diesem Zustande befinden sich die Wassertheilchen der Oberfläche des Wassers, sie sind minder beweglich als die unteren, wie durch einen äußeren Druck sind sie näher bei einander, dichter, zusammengezogener. Mit einiger Vorsicht läßt sich eine feine Stahlnadel auf der Oberfläche schwimmend erhalten, welche eingetaucht mit Schnelligkeit zu Boden fällt. Dieser stärkere Zusammenhang rührt daher, daß die Wassertheilchen der Oberfläche nur nach e i n e r Richtung hin angezogen werden und Anziehung äußern; der anziehenden Kraft von unten stellt sich keine Anziehung von darüberliegenden Wassertheilchen als Widerstand entgegen. Um abwärts zu fallen, müssen die Wassertheilchen der Oberfläche der Nadel nothwendig Platz machen, ausweichen, sie müssen von ihrer Stelle geschoben werden, allein sie weichen nicht aus, obwohl die Nadel einen sieben- bis achtmal größeren Druck auf sie ausübt als ein gleich großes Stückchen Wasser.

In ganz gleicher Weise verhält sich in den chemischen Verbindungen die anziehende Kraft, welche die Bestandtheile zusammenhält. Mit der Anzahl der Elemente, mit

der Anzahl der Atome, die zu einer Gruppe vereinigt werden, vervielfältigen sich die Richtungen der anziehenden Kraft; die Stärke der Anziehung nimmt in dem nämlichen Verhältniß wie die Vielheit der Richtungen ab. Zwei Atome, zu einer Verbindung vereinigt, können sich nur von einer Seite her anziehen, die ganze Summe ihrer anziehenden Kraft äußert sich in dieser einzigen Richtung; tritt ein zweites, ein drittes Atom hinzu, so muß ein Theil von dieser Kraft verwendet werden, um auch diese anzuziehen und festzuhalten. Die natürliche Folge davon ist, daß die Anziehung aller Atome zu einander schwächer wird, daß sie äußeren Ursachen, die sie von ihrem Platze zu verschieben streben, einen geringeren Widerstand als vorher entgegensetzen.

Darin liegt der große Unterschied der organischen Körper von den Mineralsubstanzen, daß sie Verbindungen höherer Ordnungen sind; obwohl nur aus drei oder vier, höchstens fünf Elementen bestehend, sind ihre Atome dennoch weit zusammengesetzter. Ein Kochsalz=, ein kleinstes Zinnobertheilchen stellt eine Gruppe von nicht mehr als zwei Atomen dar, ein Zuckeratom hingegen enthält 36, ein kleines Oliventheilchen enthält mehrere hundert einfache Atome. In dem Kochsalz äußert sich die Affinität nur nach einer, in dem Zuckeratom nach 36 verschiedenen Richtungen hin. Ohne daß etwas hinzukommt oder hinweggenommen wird, können wir uns die einfachen Atome in dem Zuckeratom auf tausend verschiedene Weisen geordnet denken; mit jeder Aenderung in der Lage eines einzigen von ihnen hört das zusammengesetzte Atom auf, ein Zuckeratom zu seyn; denn seine ihm angehörenden Eigenschaften wechseln mit der Art der Lagerung seiner Atome.

Auf die organischen Atome, so wie auf alle Atome höherer Ordnungen müssen Ursachen von Bewegung, von Störung der Verwandtschaft Veränderungen hervorzubringen vermögend seyn, welche auf einfacher zusam=

mengesetzte Atome, auf Mineralsubstanzen z. B., ohne allen zersetzenden Einfluß sind.

Von der größeren Zusammengesetztheit und der geringeren Kraft, mit welcher die Elemente der organischen Körper sich gegenseitig anziehen, hängt ihre leichtere Zersetzbarkeit durch die Wärme z. B. ab; ihre Atome, einmal in Bewegung gesetzt, oder durch die Wirkung der Wärme in größere Entfernung von einander gebracht, ordnen sich zu einfacher zusammengesetzten Atomen, in welchen die anziehende Kraft nach einer geringeren Anzahl von Richtungen hin wirkt, und in welchen sie weiteren Störungen einen desto stärkeren Widerstand entgegensetzt.

Die Mineralien, die anorganischen Verbindungen, sind durch die freie, ungehinderte Wirkung der chemischen Verwandtschaft entstanden, aber die Art und Weise ihres Zusammentretens, ihrer Lagerung war abhängig von äußeren fremden hierbei mitwirkenden Ursachen; diese letzteren waren das Bedingende in Hinsicht auf die Form und ihre Eigenschaften. Wäre die Temperatur während der Verbindung höher oder niedriger gewesen, so würden sie zu ganz anderen Gruppen zusammengetreten seyn.

In ganz gleicher Weise wie die Wärme bei den anorganischen Verbindungen, ist Wärme, Licht und vorzüglich die Lebenskraft die bedingende Ursache der Form und der Eigenschaften der in den Organismen erzeugten Verbindungen; sie bestimmt die Anzahl der Atome, die sich vereinigten, und die Art und Weise ihrer Lagerung. Wir können einen Alaunkrystall aus seinen Elementen, aus Schwefel, Sauerstoff, Kalium und Aluminium zusammensetzen, weil wir bis zu einer gewissen Grenze frei über ihre chemische Verwandtschaft, sowie über die Wärme und damit über die Ordnung verfügen können; allein ein Zuckertheilchen können wir aus seinen Elementen nicht zusammensetzen, weil zu ihrem Zusammentreten in der dem Zuckeratom eigenthümlichen Form die Lebenskraft mitwirkte, die unserem Willen nicht in gleicher Weise wie

Wärme, Licht, Schwerkraft rc. zu Gebote steht. Sind aber die Elemente in dem Organismus einmal zu organischen Atomen zusammengetreten, so gehören sie in die Klasse der übrigen chemischen Verbindungen; wir sind im Stande, die in ihren Atomen thätige Kraft, welche sie zusammenhält, nach mannigfaltigen Richtungen hin zu lenken, zu ändern, zu erhöhen und zu vernichten, wir können aus zwei, drei, vier zusammengesetzten organischen Atomen, indem wir sie mit einander verbinden, Atome höherer Ordnungen hervorbringen, wir können die zusammengesetzteren in einfachere zerfallen machen; aus Holz und Amylon können wir Zucker, aus Zucker können wir Oralsäure, Milchsäure, Essigsäure, Aldehyd, Alkohol, Ameisensäure, wiewohl keine einzige dieser Verbindungen aus ihren Elementen hervorbringen.

Auf das Zusammentreten der Elemente zu einer chemischen Verbindung hat die Lebenskraft nicht den geringsten Einfluß; kein Element für sich ist fähig, zur Ernährung, zur Entwickelung einer Pflanze, oder des thierischen Organismus zu dienen. Alle Stoffe, welche Antheil an dem Lebensprozeß nehmen, sind niedere Gruppen von einfachen Atomen, die durch den Einfluß der Lebenskraft zu Atomen höherer Ordnungen zusammentreten. Die Form, die Eigenschaften der einfachsten Gruppen von Atomen, bedingt die chemische Kraft unter der Herrschaft der Wärme, die Form und Eigenschaften der höheren, der organisirten Atome bedingt die Lebenskraft.

X.

Der Kohlenstoff aller Theile und Bestandtheile der Vegetabilien, und durch diese der Thiere stammt von der Kohlensäure, aller Wasserstoff der stickstofffreien Materien von dem Wasser, der Stickstoff der stickstoffhaltigen von dem Ammoniak her. Ein Kohlensäure-Atom be-

steht aus einer Gruppe von drei Atomen: einer derselben ist ein Kohlenstoffatom, die beiden andern sind zwei Sauerstoffatome. Kein Bestandtheil einer Pflanze oder eines Thiergebildes enthält auf ein Kohlenstoffatom mehr als zwei Atome eines andern Elements, die überwiegende Mehrzahl enthält auf ein Kohlenstoffatom weniger als zwei andere Atome.

Alle Bestandtheile der Organismen sind mehr oder weniger veränderte Kohlensäure-Atome oder Gruppen von Kohlensäure-Atomen; sie sind entstanden in der lebendigen Pflanze unter Mitwirkung des Sonnenlichtes aus der durch die Wurzeln und Blätter aufgesaugten Kohlensäure, in Folge einer Abscheidung und Ausscheidung ihres Sauerstoffs, an dessen Platz eine gewisse Menge Wasserstoff, oder Stickstoff und Wasserstoff tritt. In der einfachsten Form gedacht ist z. B. der Traubenzucker ein Kohlensäureatom, in welchem an die Stelle von einem Sauerstoffatom ein Wasserstoffatom getreten ist. Der Rohrzucker, das Gummi, das Stärkmehl und die Substanz der Holzzellen (Cellulose) bestehen aus einer Anzahl von Traubenzuckeratomen, von denen sich ein oder mehrere Wasseratome getrennt haben.

Das Chinin, Kaffein und die organischen Basen enthalten Kohlenstoff und die Elemente des Wassers und außer diesen noch eine gewisse Menge Stickstoff. Die höchst zusammengesetzten organischen Materien, wie das in den Pflanzensäften gelöste Pflanzeneiweiß und der in den Samen abgelagerte Pflanzenkäsestoff enthalten die vier Bestandtheile der organischen Basen und außerdem in dem Schwefel ein fünftes Element.

Die in den Vegetabilien so verbreiteten organischen Säuren, wie die Oxalsäure (in dem Sauerklee), die Aepfelsäure (in den meisten Früchten), die Citronensäure, stehen zu einander und zu der Kohlensäure in einer ähnlichen einfachen Beziehung wie der Traubenzucker. Durch Austreten von einem Sauerstoffatom aus zwei Kohlensäure-

atomen entsteht die Oxalsäure, und aus zwei Oxalsäure-atomen, durch Eintreten von zwei Wasserstoffatomen, unter Ausscheidung von zwei Sauerstoffatomen, die Aepfelsäure. Wir haben allen Grund zu glauben, daß aus diesen Säuren der Zucker, das Gummi, die Holzfaser entsteht, daß es die einzelnen Glieder einer Reihe sind, welche den Uebergang des Kohlensäureatoms in Zucker und in die höheren organischen Atome vermitteln; der Zucker enthält die Elemente des Wassers genau in dem Verhältniß wie im Wasser, die genannten Säuren enthalten außer den Elementen des Wassers eine gewisse Menge überschüssigen Sauerstoff; durch weiteres Hinzutreten von Wasserstoff, mit oder ohne Ausscheidung von Sauerstoff, können alle diese Säuren in Zucker übergehen. In demselben Grade, als die aus der Kohlensäure gebildeten Produkte in ihrer Zusammensetzung von dem Kohlensäureatom abweichen, nehmen sie neue Eigenschaften an. Die organischen Säuren besitzen noch den chemischen Charakter der Kohlensäure, in dem Stärkmehl, der Holzfaser ist dieser völlig verschwunden. Die kleinsten Theilchen der Oxalsäure, Weinsäure, Aepfelsäure, Citronensäure, des Zuckers lagern sich, indem sie krystallisiren, in Richtungen, welche durch eine unorganische Kraft bedingt sind, aber in der Bildung des Stärkmehls, des Zellstoffs wirkte eine fremde Ursache mit, welche der Kohäsionskraft entgegentrat und die Richtung ihrer Anziehung änderte; die höheren organischen Atome sind nicht mehr durch gerade Linien und ebene Flächen, sondern durch krumme Linien begrenzt. Ueber die Entstehung und Bildung der höheren organischen Verbindungen haben die neueren Untersuchungen der organischen Chemie Licht verbreitet. Man hat eine ganze Reihe von Körpern entdeckt, welche, aus zwei einfachen organischen Verbindungen entstanden, den chemischen Charakter des einen Bestandtheils vollständig beibehalten haben, ganz gegen die Verbindungs-Gesetze der anorganischen Chemie, aus denen wir zu folgern gewöhnt waren,

daß die Eigenschaften der Bestandtheile in den Eigenschaften ihrer Verbindung aufgehen.

Die Ameisensäure und das Bittermandelöl sind Jedermann bekannt; beide verbinden sich mit einander zu der Mandelsäure, welche in ihrem Verhalten als Säure ganz vollkommen der Ameisensäure gleicht, ohne irgend eine Eigenschaft des Bittermandelöls zu besitzen. Die Ameisensäure behielt, das Bittermandelöl verlor in der Mandelsäure seinen chemischen Charakter. Diese sowie die ganze Klasse der ihr ähnlichen Verbindungen spielen, obwohl aus zwei zusammengesetzten Körpern entstanden, ganz die Rolle von einfachen organischen Verbindungen, d. h. von solchen, die wir nicht in einfachere zerlegen und wieder zusammensetzen können. Um sie von andern zu unterscheiden, hat man ihnen den Namen gepaarte Verbindungen, und dem Bestandtheil, dessen Eigenschaften verschwinden, den Namen Paarling gegeben. In diesem Sinne ist Bittermandelöl der Paarling der Mandelsäure. Aehnlich wie diese denkt man sich alle oder die meisten höheren organischen Verbindungen entstanden, und man rechnet das Albumin, den Käsestoff, die organischen Basen zu den gepaarten Verbindungen, was sie gewiß sind, obwohl man mit einiger Sicherheit die Paarlinge nicht kennt oder zu bezeichnen weiß.

Wir können durch Paarung von Stickstoffverbindungen, von Blausäure oder Ammoniak mit stickstofffreien und stickstoffhaltigen Körpern Verbindungen erzeugen, welche alle Eigenschaften der in der Natur vorkommenden stickstoffhaltigen Säuren und Farbstoffe besitzen. Das in den Spargeln und Keimen der Leguminosen und vieler anderer Pflanzen vorkommende Asparagin stellt äpfelsaures Ammoniak dar, von dem sich die Elemente des Wassers getrennt haben; wir sind im Stande, aus Aepfelsäure und Ammoniak die aus dem Asparagin entspringende Asparaginsäure darzustellen. Durch Aufnahme von Ammoniak in die Elemente des farblosen krystallisirten Orcins ent-

steht bei Gegenwart von Sauerstoff das prachtvoll rothe Orcein. Die bewunderungswürdigen Untersuchungen von Wurtz und Hofmann haben gezeigt, daß jeder einzelne von den in dem Ammoniak enthaltenen Wasserstoffatomen ausscheidbar und vertretbar ist durch zusammengesetzte organische Atome, daß in dieser Weise Verbindungen gebildet werden, in welchen das Ammoniak seinen chemischen Charakter vollkommen behält. Das Ammoniak neutralisirt die Säuren und bildet damit Salze; die durch Vertretung seines Wasserstoffs entstehenden Körper sind organische Basen, ganz ähnlich in ihrem chemischen Verhalten dem Chinin und Morphin.

Die allgemeinsten Erfahrungen geben zu erkennen, daß alle organischen Wesen nach ihrem Tode eine Veränderung erleiden, in deren Folge ihre Leiber von der Oberfläche der Erde allmählig verschwinden; von dem stärksten Baum ist nach seiner Fällung in Folge der Einwirkung der Atmosphäre in 36—40 Jahren nur die Rinde übrig; Blätter, junge Zweige, das Stroh, welches den Feldern als Dünger zugeführt wird, saftreiche Früchte verschwinden weit schneller; in noch kürzerer Zeit verlieren Theile von Thieren ihren Zusammenhang, sie verflüchtigen sich in der Luft, ohne etwas Anderes als die unorganischen Elemente zu hinterlassen, welche von der Erde stammen.

Dieser große Naturprozeß der Auflösung aller in den Organismen entstandenen Verbindungen tritt sogleich nach dem Tode ein, wenn die mannigfaltigen Ursachen nicht mehr thätig sind, unter deren Herrschaft sie gebildet wurden; die in dem Leibe der Pflanzen und Thiere erzeugten Stoffe erleiden in der Atmosphäre und unter dem Einfluß des Wassers eine Reihe von Veränderungen, deren letzte die Ueberführung ihres Kohlenstoffs in Kohlensäure, ihres Wasserstoffs in Wasser, ihres Stickstoffs in Ammoniak, des Schwefels in Schwefelsäure ist. Durch die nach dem

Tode eintretenden Prozesse nehmen ihre Elemente ihre ursprüngliche Form wieder an, in der sie einer neuen Generation als Nahrungsmittel dienen können; die aus der Luft stammen, kehren in die Atmosphäre, die, welche die Erde lieferte, kehren zur Erde zurück. Der Tod, die Auflösung einer untergegangenen Generation, ist die Quelle des Lebens für eine neue. Dasselbe Kohlenstoffatom, welches als Bestandtheil der Muskelfaser in dem Herzen eines Menschen das Blut durch dessen Adern treibt, es war vielleicht ein Bestandtheil des Herzens eines seiner Vorfahren, das Stickstoffatom in unserm Gehirn, es war vielleicht ein Bestandtheil des Gehirns eines Aegypters, eines Negers. So wie der Geist der Menschen der gegenwärtigen Generation aus den Erzeugnissen der geistigen Thätigkeit der Vorwelt die zu seiner Entwickelung und Ausbildung dienende Nahrung schöpft, so können die Elemente der Leiber einer vorangegangenen Generation übergehen und zu Bestandtheilen unseres eigenen lebendigen Leibes werden.

Die nächste Ursache der nach dem Tode der Organismen eintretenden Veränderungen ist die Wirkung, welche der Sauerstoff der Luft auf manche ihrer Bestandtheile ausübt. Diese Wirkung ist bedingt durch eine gewisse Temperatur und findet nur bei Gegenwart von Wasser Statt. Die Frostkälte und die Siedhitze heben diese Prozesse auf.

Sehr deutlich sieht man den Einfluß des Sauerstoffs der Luft an Früchten und weichen Pflanzentheilen, wenn durch Verletzung ihrer Oberfläche der Saft mit Luft in Berührung kommt. An einem Apfel, der durch einen Stoß gequetscht wird, beginnt von der verletzten Stelle aus ein Zersetzungsprozeß, es entsteht ein brauner Fleck, der in einem regelmäßig koncentrischen Kreise zunimmt, bis zuletzt der ganze Apfel morsch wird und in eine braune, weiche, schmierige Masse sich verwandelt hat. Der Saft einer Weintraube, durch die äußere Schale vor der Be-

rührung mit der Luft geschützt, erleidet kaum eine merkliche Veränderung, die Traube trocknet allmählig zur Rosine aus, die kleinste Verletzung der Hülle reicht hin, um in kurzer Zeit die Beschaffenheit des Saftes zu ändern. Zerschneiden wir eine Kartoffel, eine Runkelrübe, so färbt sich nach wenigen Minuten die weiße Schnittfläche braun.

Ganz ähnlich wie die Pflanzensäfte verhalten sich die thierischen Flüssigkeiten; die Milch in dem Euter der Kuh, der Harn in der Harnblase erleiden im gesunden Zustande keinen Wechsel in ihren Eigenschaften, aber mit der Luft in Berührung gerinnt die Milch und wird sauer, es scheidet sich der Käsestoff ohne alle Gasentwickelung in Gestalt einer gallertartigen Masse ab; der saure Harn wird alkalisch und entwickelt, nach einiger Zeit mit einer Säure versetzt, unter Aufbrausen kohlensaures Gas.

In gleicher Weise stellt sich in den Leibern der Menschen und Thiere, nach ihrem Tode, ein Zersetzungsprozeß ein, welcher in dem Innern des Körpers an den Stellen zuerst und vorzugsweise beginnt, die wie die Lunge z. B. sich unmittelbar in Berührung mit der Luft befanden; bei Verwundungen verbreitet er sich an der Wunde, in Krankheiten von dem kranken Orte aus, so zwar, daß der Tod in vielen Fällen nichts Anderes als die Folge eines an einem innern Theile vor sich gehenden Zersetzungsprozesses ist; mit der Krankheit, deren nächste Ursache derselbe ist, beginnt dieser Prozeß und dauert nach dem Tode fort.

Das Bemerkenswertheste in diesen Erscheinungen ist ohnstreitig, daß in vielen Fällen die in den organischen Stoffen eingetretene Veränderung fortdauert, wenn nach vorübergehender Berührung mit der Luft der Sauerstoff völlig abgeschlossen wird. Der Most fährt auch in verschlossenen Gefäßen fort zu gähren, der gährende Wein zersprengt häufig in der Champagnerfabrikation die stärksten Flaschen; die Milch gerinnt auch in zugeschmolzenen Gefäßen und wird sauer.

Es ist offenbar, daß durch die Berührung dieser organischen Stoffe mit dem Sauerstoff der Luft ein Prozeß beginnt, in dessen Verlauf ihre Bestandtheile eine gänzliche Umänderung ihrer Eigenschaften erfahren. Dieser Wechsel der Eigenschaften ist eine Folge einer Aenderung in ihrer Zusammensetzung. Vor der Berührung mit dem Sauerstoff befinden sich ihre Bestandtheile neben einander gelagert, ohne eine Wirkung auf einander auszuüben; durch den Sauerstoff wurde in einem kleinen Theilchen derselben der Zustand der Ruhe oder des Gleichgewichts der Anziehung, welche ihre Elemente zusammenhält, gestört, und in Folge dieser Störung trat eine Spaltung, eine neue Ordnung zwischen diesen Elementen ein.

Die Fortdauer dieser Prozesse, auch wenn der Sauerstoff, die ursprüngliche Bedingung zu ihrer Entstehung, nicht mehr mitwirkt, zeigt auf's Klarste, daß der Zustand der Umsetzung, welcher in den Elementen eines kleinen Theilchens eingetreten ist, einen Einfluß ausübt auf die übrigen Theilchen, welche mit dem Sauerstoff der Luft nicht in Berührung gekommen waren; denn nicht bloß die ersten, sondern auch alle anderen erleiden allmählig dieselbe Zersetzung.

Ein jeder Zersetzungsprozeß, der in einem Theil eines organischen Körpers durch eine äußere Ursache beginnt, und der sich mit oder ohne deren weitere Mitwirkung durch seine ganze Masse verbreitet, hat den Namen F ä u l n i ß p r o z e ß erhalten. Eine der Fäulniß fähige Materie unterscheidet sich demnach von einer der Fäulniß unfähigen, in sofern als die erstere, ohne andere Bedingungen, als eine angemessene Temperatur und die Gegenwart von Wasser, in eine Reihe von neuen Produkten zerfällt, während die andere für sich unter denselben Umständen keine Veränderung erfährt.

Die Anzahl der in der Natur vorkommenden, nach dieser Begriffsbestimmung fäulnißfähigen Substanzen ist außerordentlich klein, aber sie sind überall verbreitet, sie

machen Bestandtheile aller organischen Wesen aus. Vor allen anderen gehören hierzu die höchstzusammengesetzten Stoffe des Thier- und Pflanzenreiches, welche Stickstoff und Schwefel enthalten.

Der Harnstoff, Zucker, Milchzucker, das Asparagin, Amygdalin, die verschiedenen organischen Säuren erleiden unter denselben Verhältnissen, im reinen Zustande, keine wahrnehmbare Veränderung; Zuckerwasser oder eine Milchzuckerlösung, der Luft bei gelinder Wärme ausgesetzt, trocknen aus, die gelösten Stoffe scheiden sich in Krystallen ab, ohne irgend eine ihrer Eigenschaften verloren zu haben.

Die Untersuchung der Pflanzensäfte und der thierischen Flüssigkeiten, z. B. der Milch und Galle, des Traubensaftes, des Harns &c., zeigt, daß sich darin zweierlei Stoffe von ganz verschiedener Natur und Zusammensetzung befinden, ein Stoff, welcher der Fäulniß fähig ist, und neben diesem ein anderer, oder andere, welche für sich einer ähnlichen Selbstzersetzung vollkommen unfähig sind; wenn diese Flüssigkeiten, sich selbst überlassen, in Zersetzung übergehen, so tritt die merkwürdige Erscheinung ein, daß beide, der fäulnißfähige sowohl, wie der für sich der Fäulniß unfähige Stoff, gleichzeitig verschwinden, indem sie in neue Produkte zerfallen; der letztere würde sich ohne den ersteren unverändert erhalten haben.

Läßt man einen der Fäulniß fähigen Stoff in Fäulniß übergehen, Kässtoff z. B. oder Fibrin, Blut oder thierischen Schleim, und setzt man demselben in diesem Zustande Zuckerwasser, Milchzucker, Harnstoff &c. zu, so gehen diese in Gährung, d. h. in Zersetzung, über.

Es ist aus diesen Erscheinungen offenbar, daß fäulnißfähige Substanzen im Zustande der Fäulniß, in Berührung gebracht mit einer großen Anzahl stickstofffreier und stickstoffhaltiger Stoffe, die für sich der Fäulniß unfähig sind, eine Aenderung in der Zusammensetzung dieser letzteren bewirken. Man wird jetzt den Unterschied von Fäulniß und Gährung leicht verständlich finden.

Alle der Fäulniß unfähigen Materien heißen gährungsfähig, wenn sie die Eigenschaft besitzen, in Berührung mit faulenden Stoffen eine Zersetzung zu erleiden; der Prozeß ihrer Zersetzung heißt jetzt Gährung; der faulende Körper, durch welchen derselbe bedingt ist, empfängt jetzt den Namen Ferment.

Alle der Fäulniß fähigen Materien werden im Zustand der Fäulniß zu Fermenten, d. h. sie erlangen in diesem Zustande das Vermögen, irgend einen der Gährung fähigen Körper in Gährung überzuführen, und diese Wirkung behält das Ferment, bis dessen Fäulniß vollendet ist.

Die Veränderungen, welche gährende Materien erleiden, beruhen auf einem Auseinanderfallen eines sehr zusammengesetzten Atoms in zwei oder mehrere einfacher zusammengesetzten Atome; die in dem Zuckeratom enthaltenen 36 einfachen Atome spalten sich in 4 Kohlensäureatome, welche 12, und in 2 Alkoholatome, welche 24 einfache Atome enthalten. Der in der süßen Milch enthaltene Milchzucker verwandelt sich beim Sauerwerden derselben in zwei Milchsäureatome, worin die nämliche Anzahl von Elementen wie in einem Milchzuckeratom sich befindet.

Da den Milchzuckeratomen, welche in Milchsäureatome übergegangen sind, kein fremdes Element hinzugekommen und keines ihrer Elemente ausgetreten ist, so ist ganz gewiß, daß die eingetretene Umwandlung in den Eigenschaften des Milchzuckeratoms auf einem Wechsel in der Lage oder des Ortes seiner Atome beruht; in dem Milchsäureatom sind sie auf eine andere Weise geordnet enthalten. Durch die Ursache, welche die Verwandlung bewirkte, wurden offenbar die Atome des Milchzuckers in Bewegung gesetzt; denn um sich in anderen Richtungen zu lagern, mußten sie sich in Bewegung befinden.

Die faulenden Substanzen üben eine Wirkung auf zusammengesetzte organische Atome aus, welche für sich der Fäulniß nicht fähig sind; es ist gewiß, daß ihre Wirkung

abhängig ist von einem gewissen Zustande, in welchem sich ihre Elemente befinden; es ist ferner gewiß, daß dieser Zustand ein Ortswechsel oder eine Spaltung der Elementartheilchen des faulenden Körpers ist, und ebenso unleugbar, daß durch ihre Berührung mit gährungsfähigen Materien auch deren Elemente sich in neuen Richtungen lagern, und es folgt hieraus von selbst, daß die Atome gährungsfähiger Substanzen sich bei Berührung mit faulenden verhalten, wie wenn ihre Elementartheile Theile und Bestandtheile der faulenden wären. An der in den Atomen des Ferments eingetretenen Bewegung nehmen die Atome des gährungsfähigen Körpers Antheil, der eingetretene Ortswechsel des ersteren verursacht, daß auch die Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffatome des nicht fäulnißfähigen ihren Ort und ihre Lage wechseln.

Es erklärt sich hieraus von selbst, warum diese Prozesse einen Anfang, eine gewisse Dauer und ein Ende haben, worin sie sich von den gewöhnlichen chemischen Prozessen so sehr unterscheiden. Wenn wir Schwefelsäure zu einem Barytsalz bringen, so tritt sogleich an allen Stellen, wo die Schwefelsäure mit dem Baryt zusammentrifft, die Zersetzung ein; der Anfang ist zugleich das Ende der Zersetzung, in dem schwefelsauren Baryt verlieren dessen Bestandtheile alle weitere Wirkung.

Der in Fäulniß übergehende Körper durchlauft aber eine ganze Reihe von Veränderungen; in einem jeden Stadium derselben übt er eine gewisse Wirkung aus. Wenn in den Zuckertheilchen des Traubensaftes oder der Bierwürze eine Umlagerung und Spaltung seiner Elemente vor sich gegangen ist, so hört deren weitere Veränderung auf; aber in dem veränderten schwefel- und stickstoffhaltigen Bestandtheil, welcher sich in der Form von Hefe abgeschieden hat, dauert sie noch fort; wird die Hefe aus der gegohrenen Flüssigkeit herausgenommen und mit frischem Zuckerwasser in Berührung gebracht, so erleidet eine Anzahl von Zuckertheilchen eine gleiche Umsetzung,

wie die in dem Traubensafte oder der Bierwürze vorhandenen, und diese Wirkung behält die Hefe, bis in ihren Elementen die Spaltung vollendet und ein Ruhezustand eingetreten ist. Wenn über diesen Zeitpunkt hinaus noch Zuckertheile übrig sind, so bleiben sie unzersetzt. Nach der Menge des vorhandenen Ferments richtet sich die Zeit der Zersetzung; durch eine doppelte oder dreifache Menge Ferment wird die Zeit verkürzt, oder es wird eine größere Menge des gährungsfähigen Stoffes zersetzt.

Wenn man ein Gefäß mit Zuckerwasser durch eine Scheidewand von Filtrirpapier, welche leicht durchdringlich für die gelösten Zuckertheilchen ist, aber die Hefenkügelchen nicht durchläßt, in zwei Theile trennt und den einen Theil mit Bierhefe versetzt, so findet nur in diesem die Gährung Statt; nur da, wo sich Zuckertheilchen und Hefentheilchen berühren, tritt die Spaltung der ersteren in Alkohol und Kohlensäure ein.

Die Wirkung der Fermente auf gährungsfähige Stoffe ist der Wirkung der Wärme auf organische Substanzen ähnlich; die Zersetzung derselben in höheren Temperaturen ist stets die Folge eines Wechsels in der Lage ihrer Elementartheilchen; die Wärme verursacht eine Ausdehnung, eine Raumvermehrung; im Anfang wirkt sie auf den Zusammenhang der Atome in den Gruppen ein; beim Erhitzen eines Zuckerkrystalls entfernen sich die Zuckeratome, in höherer Temperatur die Elemente der Zuckeratome von einander. Durch die Wärme wird das vorhandene Gleichgewicht in der Anziehung der Atome gestört, der flüssige und Gaszustand sind neue Gleichgewichtszustände zwischen der Wärme und Kohäsionskraft. In höheren Hitzgraden zersetzen sich die organischen Materien; die in einer gegebenen Temperatur entstehenden Produkte sind unveränderlich bei dieser Temperatur, aber veränderlich in einer höheren. Einem bestimmbaren Temperaturgrade entspricht ein besonderer Gleichgewichtszustand zwischen der Wärme

und der chemischen Kraft, welche die Elemente der organischen Atome zusammenhält.

Wir können ein Stück Zucker, auch wenn wir es noch so fein reiben, nicht flüssig machen, noch viel weniger können wir durch eine mechanische Gewalt einen Zuckeratom zersetzen, einen Kohlenstoff- oder Wasserstoffatom davon losreißen. Wir können in einer Zuckerlösung durch Schütteln Zuckeratome und Wasseratome neben einander hin und her bewegen, aber die Elemente derselben wechseln damit ihren Platz nicht.

In der Fäulniß und Gährung wechseln nicht die Atomgruppen, sondern die Atome in den Gruppen ihren Ort, und es ist diese innere Bewegung in faulenden Körpern, welche einen Ortswechsel der Atome in gährungsfähigen Körpern hervorruft, wenn die Kraft, welche ihre Elemente zusammenhält, kleiner ist, als die auf sie einwirkende Thätigkeit, die sie zu ändern strebt.

Der Einfluß der Temperatur auf die in der Gährung entstehenden Produkte ist höchst merkwürdig. Der an Zukker reiche Saft der gelben Rüben, Runkelrüben, Zwiebeln, in gewöhnlicher Temperatur der Gährung überlassen, liefert dieselben Produkte wie der Traubensaft; in einer höheren Temperatur ändert sich der ganze Umsetzungsprozeß. Man nimmt eine weit schwächere Gasentwickelung wahr, es entsteht kein Alkohol. Untersucht man zu Ende der Gährung die Flüssigkeit, so findet sich kein Zukker mehr vor; aus seinen Elementen ist eine reichliche Menge Milchsäure, neben derselben ein dem arabischen Gummi ganz gleicher Körper, und überdies als das merkwürdigste Produkt eine leicht krystallisirbare Substanz gebildet worden, welche in Eigenschaften und Zusammensetzung identisch mit dem Hauptbestandtheil der Manna ist.

Alkohol und Kohlensäure sind die Produkte der Umsetzung der Zuckeratome in gewöhnlicher, Kohlensäure, Wasserstoff, Mannit, Milchsäure, Gummi sind Produkte seiner Gährung in höherer Temperatur. Die Gährungs-

weise des Milchzuckers in der Milch bei seinem Uebergang in Milchsäure findet vorzugsweise in gewöhnlicher Temperatur Statt; bei 24—36 Grad nimmt der Käse in der Milch die Eigenschaften der gewöhnlichen Hefe an und es stellen sich in dieser höheren Temperatur in dem Milchzucker zwei auf einander folgende Umsetzungsprozesse ein; er verwandelt sich zuerst in Traubenzucker, und nachdem dies vor sich gegangen ist, zerfällt dieser in Berührung mit dem Käse in Alkohol und Kohlensäure.

In gewöhnlicher Temperatur gährt die Milch ohne Gasentwicklung und es bildet sich Milchsäure, in höherer Temperatur erhält man daraus in Folge des geänderten Gährungsprozesses eine alkoholhaltige Flüssigkeit, welche bei der Destillation einen wahren Branntwein liefert.

Es ist einleuchtend, daß nur solche Substanzen gährungsfähig sind, in welchen die Elemente leicht beweglich und nur von einer schwachen Kraft zusammengehalten sind, und wenn in der That durch den Ortswechsel der Elementartheilchen des Fermentes ein Ortswechsel der sie berührenden Atome eines zweiten Körpers verursacht war, so ist es sicher, daß die Atome des letzteren der auf sie einwirkenden Bewegung einen Widerstand entgegensetzen, welcher überwunden werden muß, wenn sie sich bewegen sollen. Dieser Widerstand, auch noch so klein gedacht, wirkt wie eine Kraft, welche rückwärts einen Einfluß auf die Atome des Ferments äußern muß, wodurch der in ihnen vor sich gehende Ortswechsel geändert werden muß. Ein faulender Körper muß demnach in Berührung mit einem gährungsfähigen, den er in Gährung versetzt, andere Produkte liefern, als wenn er für sich allein fault. Man bemerkt in der That, daß, wenn zu faulendem thierischen Käse, oder Blut, Zuckerwasser zugesetzt wird, mit dem Beginne der Gährung die Bildung derjenigen Produkte, denen der stinkende Geruch angehört, abnimmt, so daß diese im Verlauf der Gährung völlig verschwinden. Es ist ferner verständlich, daß ein gährungsfähiger Kör=

per aufhören muß gährungsfähig zu seyn, wenn der Widerstand, den seine kleinsten Theilchen der Wirkung des Ferments entgegensetzen, erhöht, oder wenn die Kraft, welche die Elemente des Ferments zu einer Gruppe zusammenhält, verstärkt wird. Es gibt in der That eine Menge Körper, welche der Fäulniß und Gährung entgegenwirken, und den Verlauf des Prozesses hindern und hemmen, und ihre merkwürdige Wirkung ist sehr häufig dadurch bedingt, daß sie mit dem Ferment eine chemische Verbindung eingehen. Durch das Hinzutreten eines Körpers, welcher Verwandtschaft zu dem Fermente besitzt, wird offenbar das Beharren seiner Elementartheilchen in ihrer ursprünglichen Lagerung verstärkt, denn zu der Kraft, welche sie in der Gruppe zusammenhält, kommt in dem zweiten Körper, mit dem sich das Ferment verbindet, eine neue Anziehung hinzu, welche überwunden werden muß, wenn dessen Elemente ihre Lage ändern oder wechseln sollen.

Zu diesen die Fäulniß und Gährung aufhebenden oder fäulnißwidrigen Materien gehören alle Substanzen, welche auf das Ferment eine chemische Wirkung ausüben, Alkalien, Mineralsäuren, Pflanzensäuren im koncentrirten Zustande, flüchtige Oele, Alkohol, Kochsalz; vor allen wirksam sind schweflige Säure, Metall-, namentlich Quecksilbersalze, welche mit den Fermenten oder faulenden Stoffen eine chemische Verbindung eingehen. Arsenige Säure hindert die Fäulniß des Blutes und die gewöhnliche Zukkergährung nicht, aber die Fäulniß der Haut und leimgebenden Gewebe wird durch ihre Gegenwart vollständig unterdrückt.

Viele organische Säuren werden in der Form von Kalksalzen gährungsfähig, welche es für sich nicht sind. Der gewöhnliche äpfelsaure Kalk gährt, mit Bierhefe versetzt, ebenso leicht wie Zuckerwasser; es entwickelt sich in niedriger Temperatur reine Kohlensäure, und das äpfelsaure Kochsalz zerfällt in bernsteinsauren, essigsauren und

kohlensauren Kalk; in höherer Temperatur entwickelt sich Wasserstoffgas und es bildet sich aus der Aepfelsäure eine große Menge Buttersäure.

Der milchsaure Kalk liefert, mit faulem Käse in Berührung, Kohlensäure, Wasserstoffgas, Buttersäure und Mannit.

Der weinsaure Kalk liefert Kohlensäure, Metacetonsäure und Essigsäure.

Durch die Neutralisation dieser Säuren mit Kalk wird ihre chemische Aktion auf das Ferment beseitigt und es behält die Flüssigkeit während des Zersetzungsprozesses ihre Neutralität bei, weil der durch die Bildung einer organischen Säure einer höheren Ordnung oder von geringerem Sättigungsvermögen freiwerdende Kalk als kohlensaurer Kalk unauflöslich niederfällt.

Die in dem Traubensaft und in den Pflanzensäften vorhandenen Gährungsvermittler sind ohne Ausnahme solche Materien, die eine mit dem Blute oder dem Kässtoff der Milch gleiche Zusammensetzung besitzen. Die Erzeugung dieser Blutbestandtheile in den Pflanzen, in der Weinrebe z. B. kann erhöht und gesteigert werden durch thierischen Dünger. Der Kuhmist (Kuhharn) ist reich an kohlensauren Alkalien, welche auf die Vermehrung der Zuckergehalte Einfluß haben. Die Menschenexkremente enthalten dagegen nur phosphorsaure Alkalien, sie wirken besonders günstig auf die Erzeugung der Blutbestandtheile, oder, wenn man will, der Gährungserreger in den Pflanzen ein.

Man sieht leicht, daß wir durch die Kultur selbst, durch eine zweckmäßige Wahl des Düngers den entschiedensten Einfluß auf die Qualität des Saftes ausüben können. Wir verbessern rationell den an Blutbestandtheiten reichen Most durch Zusatz von Zucker, der, was hier ganz gleichgültig ist, in dem Organismus einer anderen Pflanze erzeugt worden ist, oder wir setzen dem ausgepreßten Saft unserer unreifen Weintrauben die getrock-

neten reifen Weintrauben südlicher Klimate zu. In wissenschaftlichem Sinne sind dies wahre Verbesserungen, die in keiner Weise etwas Verfängliches an sich tragen.

Aenderungen in der Natur der Produkte finden in jeder Gährung Statt, theils veranlaßt durch einen Wechsel der Temperatur, theils durch Gegenwart anderer Materien, die in den Prozeß der Umsetzung mit hereingezogen werden. So erhält man aus dem nämlichen Traubensafte, wenn er in verschiedenen Temperaturen gährt, Weine von ungleicher Güte und Beschaffenheit, je nachdem die Lufttemperatur im Herbste hoch oder niedrig ist; je nach der Tiefe des Kellers und seiner Temperatur während der Gährung wechselt die Qualität, der Geruch und Geschmack des Weines. Eine ganz konstante Temperatur des Gährungslokals und eine nicht stürmisch, sondern allmählig verlaufende Gährung sind die vorzüglichsten, von den Menschen abhängigen Bedingungen zur Erzielung eines edlen Weines. Nicht lange wird es dauern, und man wird bei der Weingährung den für die Fabrikation edlerer Biersorten so geeigneten tiefen Felsenkellern vor allen anderen den Vorzug geben; ihr Nutzen beruht hauptsächlich auf ihrer konstanten Temperatur.

Der Einfluß, den fremde Substanzen auf die Produkte der Weingährung ausüben, ist ganz besonders in die Augen fallend in der Gährung der Kartoffelmaische. Bekanntlich erhält man daraus durch Destillation neben dem Alkohol (Branntwein) eine ölige Flüssigkeit von giftigen Eigenschaften und höchst ekelhaftem Geruch und Geschmack.

Dieses sogenannte Fuselöl ist nicht fertig gebildet in den Kartoffeln, es ist ein Produkt der Umsetzung des Zuckers; denn man erhält es nicht allein aus der gegohrenen Kartoffel- und Getreidemaische, sondern auch in der Gährung der letzten Syrupe von der Darstellung des Runkelrübenzuckers.

Das Fuselöl, welches seinen chemischen Eigenschaften

nach mit dem Alkohol in eine Klasse gehört, ist Alkohol, von welchem sich die Elemente von Wasser getrennt haben. Zwei Fuselölatome entstehen durch Zusammentreten von fünf Alkoholatomen unter Abscheidung von sechs Wasseratomen.

Die Bildung des Fuselöls, von dem man jetzt in den Spiritusfabriken so große Mengen als Nebenprodukt gewinnt, daß man es zum Beleuchten der Lokale benutzt, findet in gährenden Flüssigkeiten niemals Statt, wenn diese Weinsäure oder Weinstein, Citronensäure oder gewisse bittere Substanzen (Hopfenbitter) enthalten; es erzeugt sich vorzüglich nur in alkalischen und neutralen Flüssigkeiten, oder in solchen, welche Essig- oder Milchsäure enthalten, und kann durch Zusatz von Weinstein zum großen Theil verhütet werden.

Der Geruch und Geschmack der Weine rührt stets von besonderen Verbindungen her, die sich in der Gährung erzeugen; die alten Rheinweine enthalten Essigäther, manche davon in kleinen Quantitäten Buttersäureäther, der ihnen einen, dem alten Jamaika-Rum ähnlichen, angenehmen Geruch und Geschmack ertheilt. Alle enthalten Oenanthsäure-Aether, von dessen Vorhandenseyn der Weingeruch herrührt. Diese Verbindungen entstehen theils in der Gährung selbst, theils beim Lagern des Weines, durch die Einwirkung der vorhandenen Säuren auf den Alkohol des Weines. Die Oenanthsäure scheint in der Gährung gebildet zu werden, sie ist bis jetzt wenigstens in den Weintrauben nicht aufgefunden worden. Die in dem gährenden Safte vorhandenen freien Säuren nehmen den entschiedensten Antheil an der Entstehung dieser aromatischen Materien; die Weine südlicher Gegenden, welche aus ganz reifen Trauben gewonnen werden, enthalten Weinstein, aber keine freien organischen Säuren, sie haben kaum den eigenthümlichen Weingeruch und halten, in Hinsicht auf Bouquet oder Blume, mit den edlen französischen Weinen oder mit den Rheinweinen keinen Vergleich aus.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

